

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1920-1921. — N° 286

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES
Cals Vicieux de l'Avant-Bras

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 juillet 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. MARIUS MOREL

Interne des Hôpitaux de Lyon

Né à Yssingeaux (Haute-Loire), le 25 novembre 1889



VILLEFRANCHE

Imprimerie du « RÉVEIL DU BEAUJOLAIS »

9 et 9 bis, rue Pierre-Morin

—
1921

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES
Cals Vicieux de l'Avant-Bras

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1920-1921. — N° 286

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

Cals Vicieux de l'Avant-Bras

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 juillet 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. MARIUS MOREL

Interne des Hôpitaux de Lyon

Né à Yssingeaux (Haute-Loire), le 25 novembre 1889



VILLEFRANCHE

Imprimerie du « RÉVEIL DU BEAUJOLAIS »

9 et 9 bis, rue Pierre-Morin

1921



PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire.	M. HUGOUNENQ.
Doyen	MM. J. LEPINE.
Assesseur	ROQUE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, BEAUVISAGE, LACASSAGNE, TESTUT.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER.
Cliniques chirurgicales	ROQUE.
Clinique obstétricale et Accouchements.	BARD.
Clinique ophtalmologique	TIXIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BÉRARD,
Clinique neurologique et psychiatrique	X.
Clinique des maladies des enfants	ROLLET.
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.	LEPINE (J)
Clinique des maladies des voies urinaires.	WEILL.
Clinique chirurgicale des maladies des enfants	POLLOSSON (A.)
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	LANNOIS.
Chimie biologique	ROCHET.
Chimie organique et toxicologie	NOVE-JOSSERAND.
Matière médicale et Botanique	CLUZET.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ.
Anatomie	MOREL.
Anatomie générale et Histologie	MOREAU.
Physiologie	GUIART.
Pathologie interne	LATARJET.
Pathologie et Thérapeutique générales	POLICARD.
Anatomie pathologique	DOYON.
Médecine opératoire	COLLET.
Médecine expérimentale et comparée	MOURIQUAND.
Médecine légale	PAVIOT.
Hygiène	VILLARD.
Thérapeutique	ARLOING (F.)
Pharmacologie	ETIENNE MARTIN.
	COURMONT (P.)
	PIC.
	FLORENCE (A.)

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe.	VALLAS.
— Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN.
— Chimie minérale	BARRAL.
— Accouchements.	COMMANDEUR.
— Urologie	GAYET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique.	PATEL.
Botanique.	BRETIN.
Embryologie.	HOVELACQUE.
Stomatologie.	TELLIER.

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	GARIN.	DUROUX	CORDIER
BRETIN	SAVY.	HOVELACQUE	ROUBIER
LÉRICHE	FROMENT.	TRILLAT	FAVRE
THEVENOT (Léon)	THEVENOT Lucien.	SARVONAT	MURARD
TAVERNIER	PIERY.	FLORENCE (G.)	BONNET
CADE.	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé des fonctions.

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. NOVÉ-JOSSERAND, président ; TAVERNIER, assesseur ;

MM. COTTE et DUROUX, agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MERE ET DE MA TANTE

AUX MIENS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR NOVE-JOSSERAND

Professeur de clinique chirurgicale infantile

En hommage de respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ COTTE

Qui m'indiqua le sujet de cette thèse, me fournit les observations s'y rapportant et guida mon inexpérience. Il s'est acquis ainsi de nouveaux droits à ma reconnaissance.

A TOUS MES MAÎTRES DES HOPITAUX

INTRODUCTION

L'existence des cals vicieux de l'avant-bras est connue depuis longtemps. Le soin jaloux avec lequel les anciens auteurs recommandaient de ménager l'espace interosseux en immobilisant une fracture indique leur souci de les éviter. Dans le Dictionnaire de Médecine de 1833, Cloquet signale l'existence de deux exemples remarquables de cals vicieux, dans les collections d'anatomie pathologique de la Faculté. Hamilton écrivait que, dans une fracture de l'avant-bras, « on ne doit pas promettre avec trop d'assurance un membre parfait, même alors que le radius est seul fracturé ; qu'on ne peut pas toujours être certain que les fragments se seront convenablement réduits ou qu'ils ne se déplaceront pas par la suite » (Traité des Fractures et Luxations). Malgaigne affirmait que « trop souvent, la fracture de l'avant-bras entraîne la perte de la pronation et de la supination. » Et les auteurs modernes s'accordent à reconnaître à la fracture de l'avant-bras un pronostic « réservé », « sérieux ».

Des statistiques ont été publiées sur la fréquence des troubles observés après fracture. Hamilton, rapportant une série de 72 cas, trouve 15 altérations marquées dans la forme ou les fonctions du membre et 2 cas ayant abouti à la perte complète de celui-ci. Hoenel signale sur 2.000

anciens blessés une proportion de 14 0/0 de gens incapables de travailler. Arshust et Rutherford John donnent un pourcentage identique dans une stastistique récente qui ne porte que sur 52 cas. Or, des deux grandes causes d'impotence fonctionnelle, la pseudarthrose et la déféctuosité de la consolidation, c'est celle-ci qui intervient le plus souvent.

Cependant, la nature exacte des lésions n'est connue que depuis peu. Longtemps les troubles constatés furent rapportés avant tout « à la soudure qui se fait de deux os entre eux au moyen de prolongements osseux » à la *synostose*, signalée par J.-L. Petit.

A défaut de la synostose on incriminait parfois le cal exubérant à développement interosseux qui venait buter dans les mouvements de rotation. Quelques observations de cals déformants sont cependant indiquées : Guterbock interevint vers 1870, sur une « angulation radiale ».

A partir de 1880, les troubles vont être mieux étudiés, et les lésions seront précisées. Si Gangolphe traite encore brièvement, dans sa thèse, des cals vicieux de l'avant-bras, Ollier leur consacre tout un chapitre de son *Traité des résections*.

De multiples observations sont ensuite publiées. C'est Destot surtout qui fait ressortir les particularités anatomiques et cliniques constatées dans ces cas. Les interprétations qu'il en a données dans ses travaux personnels, dans la thèse de Bosquette, ont la valeur d'une mise au point définitive. On retrouvera reproduites ici ses considérations sur la pronation et la supination, sur les divers troubles causés par les consolidations vicieuses. On n'y a rien ajouté depuis.

Cependant les circonstances de guerre ont accru le nombre de cas mauvais. Les fractures comminutives, infectées, mal immobilisées ont donné souvent des cals vicieux. Masmonteil en a publié 25 observations personnelles dans sa thèse. M. Cotte a pu grouper 20 cas dans lesquels il est intervenu chirurgicalement. Ce sont ceux-là dont les observations sont rapportées plus loin. Avant d'en entreprendre la relation on a cru devoir rappeler les faits anatomiques et physiologiques concernant le fonctionnement de l'avant-bras, tels que Destot les avait mis en évidence. Les variétés cliniques de consolidations vicieuses seront étudiées : leur pronostic sera précisé, les indications opératoires seront fixées. On fera valoir enfin quelques considérations sur le traitement à instituer.

CHAPITRE I

FONCTIONNEMENT DE L'AVANT-BRAS

L'avant-bras joue un double rôle : d'abord celui de *pièce intermédiaire*, de levier entre le bras et la main. Il transmet au bras les pressions reçues par la main. Il actionne celle-ci dans ses mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale. L'action des muscles qui entrent en jeu est combinée pour une longueur invariable de la pièce intermédiaire, et pour un axe fixe de celle-ci. Tout raccourcissement, toute déviation de l'axe du levier sont susceptibles d'entraîner une gêne sensible dans les mouvements de la main.

Mais l'avant-bras **intervient surtout dans la pronation et la supination.**

L'étude des troubles qu'une consolidation vicieuse leur fait subir doit être précédée de quelques considérations générales.

A. PARTICULARITÉS ANATOMIQUES

Quelques faits anatomiques doivent tout d'abord être rappelés. Ils concernent : la morphologie du squelette

de l'avant-bras, la disposition des surfaces articulaires, l'insertion des muscles actifs dans les mouvements de prouation et de supination.

1° Le **squelette** de l'avant-bras se compose de deux os : le radius et le cubitus. Ce sont deux tiges osseuses sensiblement rectilignes : cependant, de légères inflexions antérieures et latérales y ont leur intérêt. C'est ainsi que leurs extrémités inférieures sont quelque peu reportées en avant par suite d'une incurvation antérieure qu'on retrouve dans les deux os. Cette disposition aurait l'avantage, d'après Masmonteil, de permettre des mouvements d'incursion plus étendus de l'extrémité inférieure du radius sur celle du cubitus. En attitude de supination les deux os sont parallèles, mais en attitude de pronation ils arrivent à se placer l'un sur l'autre ; la courbure antérieure du radius devient postérieure. Les deux os opposant ainsi leurs incurvations forment une ellipse et ménagent la largeur de l'espace interosseux : les organes qui s'y trouvent ne sont point comprimés.

L'extrémité inférieure du cubitus est légèrement reportée en dehors : elle ne se trouve plus dans l'axe de la diaphyse. Elle semble aller à la rencontre du radius. Elle se place en quelque sorte sous l'aire de la petite cavité sigmoïde, située à l'extrémité opposée de l'os. Cette disposition a pour résultat de faire se rencontrer sur l'axe de rotation antibrachiale le centre d'action des deux articulations radio-cubitales, supérieure et inférieure.

Les courbures latérales du radius sont des détails morphologiques importants à rappeler en vue de l'étude qui sera faite ultérieurement de la physiologie, normale et pathologique, de l'avant-bras. Le radius se porte d'abord

en bas et en dedans jusqu'à la tubérosité bicipitale ; là, il coude brusquement sa direction, formant l'angle *cervico-diaphysaire*. Il se dirige alors en bas et en dehors en dessinant une courbe régulière à grand rayon dont la convexité est externe et la concavité interne, tournée vers le cubitus. Cette courbe se poursuit exactement jusqu'à l'extrémité inférieure de l'os. L'insertion des muscles pronateurs à son niveau lui a valu le nom de « Courbe pronatrice ».

Le radius offre cette autre particularité, intéressante ici, de dépasser sensiblement par son apophyse styloïde l'apophyse styloïde du cubitus. En outre, d'un point extrême à l'autre de leurs connexions, le radius a une plus grande longueur que le cubitus. Il a quatre millimètres de plus. C'est là une conséquence des courbures radiales. La loi d'après laquelle « la ligne enveloppante doit être plus longue que la ligne enveloppée » trouve ici son application.

Les deux os sont séparés sur presque toute leur hauteur par un espace libre : **l'espace interosseux**. Celui-ci, d'abord très réduit en haut, a son maximum de largeur à la partie moyenne. Il se rétrécit ensuite progressivement. A aucun moment de la course radiale il n'y a accrochage des deux os. Vers la tubérosité bicipitale commence la membrane interosseuse. Les recherches cadavériques ont montré qu'elle est tendue dans la demi-pronation, relâchée au contraire dans la supination et la pronation extrêmes. Ce fut cette constatation qui amena certains auteurs à préconiser l'immobilisation en position intermédiaire d'une fracture de l'avant-bras. Il fallait ménager à tout prix l'espace interosseux, rechercher par conséquent l'attitude du membre dans laquelle il serait le plus large. Destot

s'attacha à démontrer que l'espace interosseux a une largeur constante quelle que soit la position de la main. Il démontra surtout les sérieux inconvénients pouvant résulter d'une consolidation de fracture, immobilisée en position intermédiaire.

2° Radius et cubitus sont solidarisés à leurs deux extrémités par **deux articulations**, à propos desquelles plusieurs remarques sont nécessaires.

Les surfaces articulaires représentent des segments de cylindre. A l'articulation supérieure la disposition est la suivante : un disque cylindroïde appartenant au radius se meut dans une cavité, la petite cavité sigmoïde du cubitus. L'articulation inférieure est pivotante elle aussi, mais la disposition est inversée, c'est sur le bord du radius qu'on retrouve la cavité sigmoïde tandis que le cubitus présente un segment de sphère pleine.

L'articulation radio-cubitale supérieure dispose de moyens de contention énergiques : le ligament annulaire, le ligament de Denucé, les masses musculaires insérées nombreuses et fortes dans tout le voisinage. L'articulation radio-cubitale inférieure, au contraire, a ses surfaces moins solidement assujetties. Seul, le ligament triangulaire offre une certaine résistance. Mais celle-ci n'est pas suffisante pour que puissent être évités des désordres articulaires : diastasis, luxations. On pourra même les observer comme complications des fractures des diaphyses.

Enfin ces deux articulations ont des communications largement ouvertes avec les articulations du voisinage. L'articulation radio-cubitale supérieure fait même anatomiquement partie de l'articulation du coude. D'autre part

la synoviale radio-cubitale inférieure communique, une fois sur deux, avec l'articulation du poignet.

3° C'est sur le radius que vient s'insérer le plus grand **nombre des muscles actifs** dans la rotation. Les muscles supinateurs ont leurs insertions réunies au niveau de la partie supérieure de l'os : ce sont le biceps et le court supinateur. Quant au long supinateur on sait qu'il est avant tout fléchisseur. Les muscles pronateurs s'insèrent à la face antérieure de la courbe pronatrice qui devient ainsi le « **vilebrequin pronateur** » de Masmonteil. Le rond pronateur s'insère à la partie moyenne ; le carré pronateur au quart inférieur. Accessoirement certains autres muscles peuvent intervenir dans les mouvements de rotation : le fléchisseur commun et l'anconé feraient un peu de pronation ; le brachial antérieur et le cubital antérieur un peu de supination.

Il est à remarquer que le radius donne attache à des muscles qui font de la rotation dans les deux sens. Le cubitus, au contraire ne donne insertion qu'à des muscles pronateurs, si l'on veut négliger l'action supinatrice accessoire reconnue au brachial antérieur.

D'autre part, les muscles supinateurs paraissent développer une force plus grande que les muscles pronateurs. Elle a été appréciée numériquement : elle serait de neuf kilogrammes pour les muscles supinateurs, de sept kilogrammes seulement pour les muscles pronateurs. Cependant le fait pour ceux-ci de s'insérer sur la courbe radiale accroît sensiblement leur puissance en augmentant le bras de levier de la force.

B. PARTICULARITÉS PHYSIOLOGIQUES

La rotation de l'avant-bras est le mouvement par lequel celui-ci, ainsi que la main qui lui est assujettie, passent de la position de pronation à celle de supination, ou inversement. La position de pronation est celle dans laquelle la main est tournée en haut ; la position de supination celle dans laquelle la main est penchée en avant, regarde en bas. Les termes : *mouvements de pronation*, *mouvements de supination* précisent dans quel sens se fera la rotation de l'avant-bras et quelle attitude sera obtenue. Pour réaliser la pronation l'avant-bras effectue un mouvement de *rotation interne* ; pour réaliser la *supination* un mouvement de rotation externe.

Toute la physiologie de ces mouvements a été précisée par Destot ; les démonstrations qu'il en a faites, les applications pratiques qu'il en a déduites ne sont plus discutées.

a) MOUVEMENTS COMPLETS. — Les mouvements de rotation anti-brachiale ont une amplitude qui est de 150° à 165° (120° pour Poirier ; 120° à 140° pour Fick ; 135° pour Destot). Mais dans les cas normaux il y a toujours des *mouvements complémentaires de pronation et de supination fournis par l'épaule*. Il convient d'abord de préciser les circonstances dans lesquelles ceux-ci se produisent, et d'indiquer leur étendue.

Il est à remarquer que les mouvements de compensation brachiale ne se produisent plus dès que l'avant-bras est à demi-fléchi ; au contraire, ils ont leur maximum d'amplitude quand celui-ci est étendu. La conclusion pratique

en est que toute observation des mouvements de rotation anti-brachiale pure devra être faite dans l'attitude de demi-flexion, ou après immobilisation préalable du coude.

Pour certains auteurs l'articulation de l'épaule compléterait à près de 360° la rotation de l'avant-bras. Pour Destot l'amplitude nouvelle ne serait encore que de 235° . C'est surtout le mouvement de rotation en dedans, le mouvement de pronation, qui est exagéré : de 90° à 100° pour Destot. Le mouvement de rotation en dehors, qui fait la supination, a son amplitude accrue de 10° seulement. Cette différence d'action tient à la fois à l'attitude de la tête humérale, qui est déjà tournée en dedans et en arrière, et à la puissance plus grande des muscles rotateurs internes de l'épaule. Ceux-ci, le grand pectoral, le grand dorsal, le grand rond sont plus charnus que les muscles rotateurs externes, les sus et sous-épineux, le petit rond. Ils ont d'autre part sur la coulisse bicipitale une prise énergique qui fait d'eux des bras de levier très actifs.

b) MOUVEMENTS LIMITÉS A L'AVANT-BRAS. — Mais, c'est des mouvements de rotation qui se produisent dans l'avant-bras qu'on doit s'occuper ici et de ceux-là seuls. On précisera, plus loin seulement, dans quelles circonstances interviennent les mouvements de compensation humérale.

1° Le rôle de chacun des deux os fut longtemps discuté. Il fut successivement admis que le *cubitus* était immobile, puis qu'il effectuait des mouvements de rotation. Il est reconnu aujourd'hui que le cubitus est légèrement mobile, mais qu'il n'exécute aucun mouvement de rotation sur son axe. La face antérieure ne devient jamais postérieure.

Dans la pro-supination il ne fait qu'exécuter des mouvements légers de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale. Cette inclinaison latérale dont l'amplitude est réduite, 15° dans un sens ou dans l'autre, sera de l'abduction au cours des mouvements de pronation, de l'abduction au cours des mouvements de supination. Pour Destot l'obliquité de la gorge trochléenne suffirait à les produire. Pour Masmonteil, cette inclinaison latérale résulte avant tout d'un mouvement léger de rotation qui se produirait à l'articulation de l'épaule.

Il résulte de tout ceci que le cubitus n'est qu'un pivot pour le radius. Ce ne serait même pas un pivot indispensable. On a pu en réséquer une certaine longueur sans avoir à déplorer des troubles trop marqués. M. Souligoux présenta à la Société de Chirurgie de Paris un malade auquel il enleva tout le cubitus sauf les segments articulaires. Ce malade avait gardé l'intégrité de ses mouvements de pronation et de supination. Un état fonctionnel des plus satisfaisants persista également chez un malade de M. Pollosson ; un sarcome du cubitus avait imposé une résection très étendue.

Le *radius* joue au contraire un rôle essentiellement actif. Lors de la rotation de l'avant-bras, l'extrémité inférieure décrit un mouvement de translation circonférentielle autour de la tête cubitale, tandis qu'à l'articulation supérieure la tête radiale tourne sur place. C'est là l'originalité des mouvements de pronation et de supination. Elle est rendue possible par le dispositif articulaire. Mais c'est encore grâce à l'angle cervico-diaphysaire et à la courbure externe du radius qu'il y a transformation du mouvement de rotation sur place en un mouve-

ment de translation. Si la tige radiale était droite, il n'y aurait sur toute la longueur de l'os qu'un mouvement axial. Destot a signalé, entre autres malformations, l'absence de la courbe pronatrice chez un sujet présentant une perte congénitale des mouvements de pronation et de supination.

La courbe pronatrice est nécessaire aussi pour d'autres raisons : c'est elle qui crée l'inégalité de longueur des deux leviers osseux dont on verra tout-à-l'heure l'importance pour la parfaite juxtaposition des surfaces articulaires. En outre, cette courbe, augmentant les distances auxquelles s'insèrent les muscles pronateurs, favorise l'action de ceux-ci.

2° Le libre jeu des articulations est nécessaire pour que les mouvements de rotation aient toute leur amplitude. Cependant, des faits d'exception tendraient à démontrer que l'intégrité de l'articulation radio-cubitale supérieure ne serait pas absolument indispensable.

Lefort et Collolian ont signalé (Revue d'Orthopédie 1918) un cas où, après une synostose de cette articulation, il persistait des mouvements d'une assez grande amplitude : il s'était produit alors une laxité anormale de l'articulation radio-cubitale. Un état fonctionnel remarquablement satisfaisant existait chez un malade de MM. Albertin et Tavernier (Société de Chir. de Lyon, Déc. 04) malgré une ancienne luxation de la tête radiale. Le cas de Bouillaud est bien connu : il jouissait de l'intégrité à peu près complète de ses mouvements de rotation antibrachiale, bien qu'ayant gardé, d'un accident de l'enfance, une luxation de la tête radiale. On retrouverait ainsi un certain nombre d'observations qui établiraient la possi-

bilité d'une réadaptation fonctionnelle dans le voisinage et peut-être aussi l'importance moindre au point de vue physiologique de l'articulation supérieure, par rapport à l'articulation inférieure.

On a donc pu pratiquer sans inconvénients la résection de la tête radiale quand elle est devenue nuisible.

Mais, dans l'immense majorité des cas, le dispositif articulaire est établi en réalisant trois conditions essentielles.

a) Le contact est intimement gardé entre les surfaces articulaires opposées. Or, cette *juxtaposition exacte* n'existe que si l'inégalité de longueur relative des bras de levier est maintenue.

b) *Les axes de rotation* de chaque articulation, prise en particulier, se trouvent *sur la même ligne*. Cette ligne est l'axe de rotation de l'avant-bras. La comparaison a été souvent reproduite : « pour que les deux roues d'une « voiture puissent tourner parallèlement, il faut que les « axes des deux moyeux soient sur la même ligne. »

c) Les deux articulations sont toujours simultanément dans la même position : en même temps en supination, en position intermédiaire, en pronation : c'est là la correspondance absolue de positions que Destot appelait « *l'homologie des deux articulations* ». Elle permet à la rotation antibrachiale d'avoir toute son amplitude.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

Tels étant le dispositif normal et le fonctionnement régulier, il s'ensuit qu'une fracture vicieusement conso-

l'idée déterminera des troubles de la rotation antibrachiale dans des circonstances bien déterminées.

1° Parfois le cal est gênant par son **volume excessif** : c'est une éventualité rare on ne l'observe guère que dans des fractures à grand fracas, dans les fractures longtemps infectées. Quand cette complication se produit, le cal a plus d'étendue que ne le laisseraient supposer tout d'abord les images radioscopiques. Il existe, en effet, à la périphérie de la surproduction osseuse une zone floue, transparente aux rayons X. On conçoit que le cal exubérant puisse limiter, tel un butoir, l'incursion du radius sur le cubitus.

2° Dans d'autres cas il s'est fait une soudure entre les deux os de l'avant-bras, soit dans leurs segments articulaires, soit dans leurs segments diaphysaires. Ce sont les cals interosseux proprement dits, réalisant les **synostoses**. La synostose avec tous ses degrés et toutes ses modalités est bien moins fréquente que les anciens auteurs ne l'avaient décrite et surtout ne la redoutaient. Toutefois les fractures de guerre, si souvent comminutives, en ont été parfois compliquées. Assujettissant au pivot cubital le levier mobile q'est le radius, la synostose contraire et supprime même, de ce fait, les déplacements de ce dernier os.

3° Le plus souvent, pour des déformations moins apparentes, même sur un cliché radiographique, les troubles ne sont pas moins prononcés. Il s'agit de toute la variété de fractures dont la consolidation a fixé le **déplacement**.

Et telle est la solidarité du système de leviers et du système articulaire que la déformation osseuse a son

retentissement presque nécessaire sur l'articulation. L'examen particulier de chaque cas le démontre.

Plusieurs éventualités doivent être envisagées.

a) Il y a *raccourcissement* définitif d'un bras de levier par rapport à l'autre. On observera alors de façon permanente un certain degré de luxation articulaire. Celle-ci portera presque toujours sur la radio-cubitale inférieure qui est moins solidement assujettie. Il y a alors ascension de l'extrémité inférieure appartenant à la tige osseuse écourtée. L'impotence fonctionnelle qui en résulte est variable suivant le degré de luxation, variable aussi sur le tard avec l'accoutumance et la rééducation. La luxation articulaire est tout ; le raccourcissement serait peu de chose s'il ne s'y associait de façon presque constante une déformation marquée de la diaphyse.

b) Il y a déplacement manifeste sur l'axe frontal ou l'axe transversal. La consolidation est dite *angulaire*. Parmi toutes les modalités qu'on peut observer on en étudiera deux seulement, afin de schématiser les troubles. On verra le cas où la déformation intéresse le radius et celle où elle intéresse les deux os.

1° La déformation angulaire n'est jamais très étendue **au radius**, car la tige cubitale formant attelle s'est opposée à un déplacement excessif des deux fragments au moment de la fracture puis de la consolidation. Boyer disait même que cette déformation n'était point possible. C'est une lésion souvent grave d'abord parce qu'elle détruit ordinairement la courbe pronatrice dont on a vu déjà le rôle utile. En effet, un saillant nouveau s'est substitué à la courbe à convexité externe. Le jeu des rétractions

musculaires, le tiraillement de la membrane interosseuse ont fait se rapprocher du cubitus les fragments radiaux. Le cal a fixé la déformation : le radius nouvellement consolidé tend à devenir rectiligne, parfois même il forme une angulation dont le saillant regarde en dedans. Le bras de levier des muscles pronateurs est diminué de longueur, le mouvement de rotation sur l'axe de l'extrémité supérieure ne tend plus autant à se transformer en un mouvement circonférentiel à l'extrémité opposée. Mais surtout il y a dislocation articulaire, disjonction des surfaces en contact : les deux axes articulaires ne sont plus dans le prolongement l'un de l'autre. C'est ordinairement le fragment inférieur qui bascule. Il se produit ici un trouble identique à celui qui survient dans l'assemblage de deux roues dont l'essieu viendrait de se couder. Les surfaces articulaires se coïncent : à un certain moment, le blocage de l'articulation rend tout mouvement impossible. C'est le cas le plus fréquent et le plus grave, celui des cals radiaux à convexité interne et antérieure. Toutefois si on avait à faire à un cal déterminant une angulation à sommet externe et postérieur, les troubles seraient moins marqués et il ne subsisterait plus tard de gêne réelle que pour les mouvements de supination extrême. En effet dans ce cas, le bras de levier des muscles pronateurs est augmenté, puisque la courbe pronatrice est exagérée ; la ligne enveloppante est devenue plus longue ; le centre de courbure reste identique ; le sens de l'action des forces est conservé.

2° D'autres considérations doivent être présentées pour expliquer les troubles résultant d'un déplacement avec **angulation des deux os de l'avant-bras**. On n'étudiera

que les déplacements qui se sont faits dans le même sens pour les deux os, ce sont les angulations dites parallèles, elles peuvent être à sommet interne ou à sommet externe. Ce qui est caractéristique ici, c'est le déjettement en dehors ou en dedans de l'articulation radio-cubitale inférieure, par rapport à la radio-cubitale supérieure. L'axe de la tête radiale ne passe plus par le centre de la tête cubitale. C'est déjà un facteur de trouble important : toutefois il y a lieu d'indiquer la plus grande gravité des cas où, du fait de la déformation, l'articulation inférieure est déjetée en dehors. Il y a là une angulation à sommet interne dans laquelle la nouvelle courbe radiale est diminuée de longueur par rapport à la courbe cubitale. Cette nouvelle courbe radiale est de disposition inversée par rapport à la courbe radiale primitive. Ce sont ici, accrus du fait même de la double lésion osseuse et de la translation articulaire, les troubles déjà signalés à propos des angulations internes du radius.

3° La consolidation paraît d'abord à peu près correcte sans raccourcissement, ni déformation osseuse. S'il persiste une limitation fonctionnelle assez prononcée, il y aura lieu de penser **au décalage** avec d'autant plus de raison qu'on aura à faire à une fracture ancienne de la diaphyse radiale. C'est Destot qui en indiqua l'existence, la signification et en précisa la valeur pronostique. Lonsdale l'avait déjà entrevu.

Pour Destot le décalage se définit « le transport en masse dans un sens quelconque d'une articulation normale dont on ne change pas le point d'attache. » C'est un déplacement par rotation qui se fait dans le foyer de fracture. Le fragment supérieur se met en supination,

quoiqu'on fasse, par suite de l'action prédominante des muscles supinateurs. Le fragment inférieur tend à se mettre en pronation, au contraire, sous l'action des muscles pronateurs. Cette différence d'attitude est surtout nette pour des fractures siégeant à l'union du tiers moyen et du tiers supérieur du radius. Elle se reproduit d'ailleurs pour une fracture siégeant au tiers inférieur ; le fragment supérieur reste encore sous l'action prédominante des muscles supinateurs, bien qu'il donne insertion aussi au rond pronateur.

Si la consolidation fixe les fragments dans leur déplacement suivant le plan horizontal, le décalage devient définitif. L'articulation radio-cubitale inférieure est en pronation plus ou moins complète tandis que l'articulation radio-cubitale est en supination. La pronation pourra être achevée, mais la main ne pourra jamais être placée dans l'attitude de supination extrême. Le fragment inférieur du radius représente comme un excentrique qui a été décalé par rapport à sa « came » cubitale.

Ainsi ressort par les faits pathologiques eux-mêmes la nécessité d'immobiliser les fractures de l'avant-bras dans une attitude telle que la consolidation trouve les fragments non décalés. C'est donc, non point pour ménager l'espace interosseux, mais pour placer les fragments en parfaite concordance de position, que l'immobilisation en supination se trouve formellement indiquée.

Toutes ces considérations de statique et de dynannique articulaire vont trouver leurs applications dans les cas cliniques de consolidations vicieuses. On verra, en étu-

diant le pronostic de celles-ci, quelles aggravations elles peuvent subir du fait des lésions musculaires et nerveuses concomitantes, quelles corrections avantageuses elles peuvent obtenir du fait de circonstances variées.

CHAPITRE II

ETUDE CLINIQUE

I. — Variétés anatomo-cliniques

Un traitement, judicieusement approprié, appliqué aux premiers jours d'une fracture, évitera le cal vicieux. On n'observera celui-ci que dans les cas d'immobilisation incorrecte, souvent parce qu'on n'aura point employé le traitement sanglant qui aurait dû s'imposer. Il convient d'étudier séparément les consolidations vicieuses des épiphyses et celles des diaphyses. Dans les premières prédominent les lésions articulaires directes, dans les secondes il y a, à la fois, altérations des leviers osseux et lésions articulaires. Mais celles-ci, produites à distance, pourraient n'être d'abord que peu apparentes.

1° Extrémités inférieures vicieusement consolidées :

a) La fracture de l'*extrémité inférieure* du radius étant la plus fréquente, c'est ici que les troubles pourront être le mieux étudiés. Dupuytren et Diday furent les premiers à les signaler. Après eux, de nombreuses observations furent publiées.

Parfois il n'existe *qu'une notable déformation*, et le blessé, surtout s'il est jeune, récupère peu à peu et assez vite les fonctions de l'avant-bras et de la main. Cependant la déformation est devenue définitive, il y a persistance du dos de fourchette ou, tout au moins, forte déviation de la main en dehors, c'est « la main bote radiale ». L'apophyse styloïde du cubitus fait une forte saillie en bas, la styloïde radiale est remontée. Au point de vue anatomique il s'est fait, soit par ascension du fragment postérieur, soit par tassement de l'épiphyse, un changement d'axe dans les surfaces articulaires. Un axe horizontal s'est substitué aux axes obliques normaux.

Mais la déformation compte *peu à côté des lésions articulaires* : on a même pu dire paradoxalement que ce sont les fractures avec grosse déformation qui s'accompagnent du meilleur résultat fonctionnel. L'intégrité fonctionnelle est donc plutôt sous la dépendance de l'intégrité anatomique des articulations.

Il y a lieu de distinguer pour cela les *fractures à pénétration articulaire*, et les *fractures sus-articulaires*.

a) *Les fractures intra-articulaires* peuvent donner lieu aux consolidations les plus fâcheuses auxquelles viennent s'associer dans la plupart des cas des lésions carpiennes.

On a décrit des fractures limitées de la région de la cavité sigmoïde, des fractures concomitantes de la tête du cubitus dont le résultat est de produire des synostoses de l'articulation radio-cubitale.

Dans d'autres cas, la synostose est le résultat d'arrachements ligamentaires déterminant ultérieurement des productions ostéophytiques.

b) *Les fractures sus-articulaires* se compliquent plutôt

de diastasis. Le diastasis peut présenter tous les degrés depuis la simple disjonction, avec écart de cinq à six millimètres entre les surfaces articulaires, jusqu'à la dislocation complète. Dans ces cas il y a parfois ascension marquée de la facette articulaire radiale. Il est à noter, dès maintenant, que tout diastasis radio-cubital inférieur s'accompagne d'une *douleur* très marquée sur le haut du poignet.

L'observation II montre associée aux désordres articulaires une *luxation persistante de la tête cubitale* en dedans et en avant. Toutefois cette lésion complémentaire est signalée surtout dans les cas de fracture très basse avec gros tassement des fragments dans l'articulation. Enfin la *subluxation en arrière* du cubitus a été notée (M. Patel, Soc. Sciences Médicales de Lyon, Juillet 1906).

Dans tous ces cas de lésions articulaires, les mouvements de pronation et de supination sont presque complètement supprimés.

Cette limitation dans la rotation a paru tenir aussi dans quelques cas à un *décalage* qui se produisait dans les fractures sus-articulaires. Mais le décalage est rare à l'extrémité inférieure du radius (Vallas).

Enfin il y a lieu de mentionner la possibilité de paralysies venant compliquer un cal vicieux. Le tronc nerveux est ordinairement comprimé par le rebord inférieur du fragment supérieur ; il est exceptionnel qu'il soit inclus dans un cal à tendance exubérante. C'est le nerf médian qui a été signalé le plus souvent comme ayant été intéressé. Il s'agit alors plutôt de phénomènes parétiques accompagnés de douleurs assez vives. Paget, Bouilly,

Hamilton, Reymond, Destot, Jeanne, Picqué, Tanton en ont signalé des cas.

Walther a rapporté à la Société de Chirurgie de Paris le cas d'une ancienne fracture de l'extrémité inférieure du radius dont la consolidation vicieuse s'accompagnait de troubles simulant une paralysie radiale. Cependant aucune branche nerveuse ne paraissait lésée et il n'y avait aucun trouble de réactions électriques.

Quénu rapporte un cas de lésions du médian et du cubital dans une fracture des deux extrémités osseuses.

c) Les cals vicieux sont très rares à l'*extrémité inférieure du cubitus* puisque les fractures y sont elles-mêmes l'exception.

Les fractures intra-articulaires qui font des synostoses sont ordinairement associés à des fractures radiales.

Les *fractures sus-articulaires* ont pu se consolider en formant un cal angulaire, en se compliquant de dislocation articulaire ; on observe alors une perte complète des mouvements de pronation et de supination. (MM. Vincent et Vignard, Soc. des Sciences Méd. de Lyon, 30 nov. 13).

2° Extrémités supérieures vicieusement consolidées.

On laissera de côté les fractures de l'olécrâne et leurs suites pour ne considérer que les seules consolidations vicieuses de l'extrémité supérieure du radius associées ou non à d'anciennes fractures de l'apophyse coronoïde.

a) *Les fractures de la tête radiale* ont pu n'être qu'incomplètes : à la consolidation il s'est fait une déformation définitive ; l'un des diamètres peut se trouver augmenté et la rotation être gênée de ce fait.

Ces cas simples n'excluent point d'ailleurs la possibilité

d'arthrites plastiques ; on a pu voir aussi se développer des ostéophytes.

Dans les fractures complètes on a vu le cal enserrer parfois le ligament orbiculaire. Parfois aussi un fragment s'est enclavé dans la région articulaire et s'y est fixé. Il est encore des cas où la consolidation s'est faite sur une tête radiale éclatée ; le cal en a fait une masse épaissie, volumineuse. Enfin quand il y a eu fracture associée de la région coronoïdienne, des synostoses se produisent inévitablement. Dans tous ces cas, le mouvement de rotation de l'articulation supérieure est le plus souvent impossible.

En outre, le fragment détaché a pu parfois venir se consolider en avant, gênant les mouvements de flexion du coude ; quand il a été porté en arrière c'est l'extension de celui-ci qui est gênée.

D'ailleurs, l'association fréquente de cette consolidation vicieuse à d'autres traumatismes de voisinage en fait une lésion à pronostic réservé. Il est à remarquer que c'est dans ces cas qu'on voit, chez les jeunes sujets, des ostéomes qui envahissent les ligaments et les muscles. Toutefois la constitution et le développement de ceux-ci ne sont point d'un pronostic trop défavorable.

b) Les *fractures du cal radial* se compliquent parfois d'arthrite plastique : lors de la consolidation il se fait parfois un déplacement en avant du fragment supérieur d'où résultera une gêne surtout marquée de la supination. On a coté exceptionnellement une inclusion du nerf radial.

3° Diaphyses vicieusement consolidées.

Les consolidations vicieuses de fractures diaphysaires s'observent sous des modalités anatomiques variées. Elles

se caractérisent essentiellement par des troubles de la rotation antibrachiale. Mais, accessoirement, les désordres musculaires causés par le traumatisme, l'immobilisation prolongée, la déformation elle-même pourront se traduire par de la gêne dans la flexion, l'extension des mains et des doigts.

A. APRÈS UNE FRACTURE ISOLÉE DU RADIUS

Le *chevauchement* des fragments et, par lui, le simple raccourcissement définitif existent rarement seuls, il s'y associe fréquemment soit une angulation, soit un décalage.

a) La soudure du radius avec *angulation* entraîne habituellement des troubles graves. C'est alors la variété d'*angulation interne et antérieure*. Une certaine attitude de supination peut encore être réalisée, mais la main qui doit faire de la pronation ne dépasse pas habituellement la position intermédiaire. Si, malgré cela, on tente de provoquer des mouvements forcés, le blessé accuse *une douleur très vive* dans le haut du poignet au niveau de l'articulation radio-cubitale inférieure. Pour Pouteau qui l'avait déjà observée, cette douleur était due à la contracture du carré pronateur survenant après la fracture. En réalité elle traduit le diastasis de l'articulation.

Interprétée faussement parfois, cette douleur a pu être rapportée à une banale entorse du poignet. Destot raconte ainsi le cas d'un jeune homme qui lui fut adressé pour un « poignet douloureux » alors que la fracture mal consolidée du radius avait passé inaperçue. (Lyon Médical II, 1906, p. 1110). MM. Ecot et Vincent ont rapporté des

observations indentiques de « mal de poignet » ayant duré plusieurs années.

Il est exceptionnel qu'on ait à noter dans ces cas une déformation apparente de l'avant-bras par un cal saillant. Mais on pourrait constater le plus souvent un certain degré d'ascension de l'apophyse styloïde radiale traduisant ainsi le raccourcissement de la tige osseuse.

L'angulation qui ne donne que des troubles bénins, *l'angulation externe et postérieure*, est plus rare. Du moins se traduit-elle par une déformations plus visible. Dans certains cas cependant le diastasis articulaire et le déplacement ont été tels qu'il en est résulté une impotence fonctionnelle ayant nécessité un traitement chirurgical. C'est au tiers inférieur du radius que l'angulation externe est toujours le plus accusée.

b) Le *décalage* peut accompagner la déformation précédente ; il peut exister seul. On l'a vu compliquer même les fractures sous-péricostées de l'enfant.

Tantôt il résulte d'une immobilisation incorrecte en position intermédiaire, tantôt il apparaît, même après une immobilisation primitivement régulière en supination après juxtaposition exacte des fragments dans un traitement sanglant (obs. IX). Dans ce cas des rétractions musculaires puissantes ont pu agir énergiquement pour vaincre la résistance du plâtre et amener le fragment inférieur en pronation.

Tous les degrés de décalage sont possibles, mais habituellement le fragment inférieur n'effectue qu'une rotation de 90°.

C'est dans ces cas que l'aspect du membre est tout à

fait caractéristique. Le coude est en supination, « dans le plan de la saignée » ; le poignet et la main sont en position intermédiaire, le « pouce en l'air ».

Le blessé pourra mettre la main en pronation complète : mais il lui sera impossible de l'amener en supination. Le mouvement passif de supination est lui-même limité ; l'insistance à vouloir le produire provoquerait une douleur assez vive à l'articulation radio-cubitale supérieure.

Il est rare que le décalage soit total, c'est-à-dire qu'il se soit fait une rotation de 180° du fragment inférieur par rapport au fragment supérieur. Dans ces cas la main est fixée en pronation complète et les mouvements de rotation antibrachiale sont complètement abolis.

B. APRÈS UNE FRACTURE ISOLÉE DU CUBITUS

Les consolidations vicieuses sont rares ; les fractures isolées du cubitus sont d'ailleurs l'exception. Elles offrent toutefois des particularités intéressantes.

a) Le *chevauchement* n'est point possible si la tige radiale résiste. Pour qu'il existe, il faut que la tête radiale se luxe en avant. L'importance de la gêne des mouvements est fonction du déplacement articulaire. Les exemples connus de cette double lésion commencent à être nombreux. Le cas de Bouillaud est classique. MM. Albertin et Tavernier (Lyon Médical I, 1907, p. 27), M. Muller (Lyon Médical II, 1908, p. 126) ont rapporté des cas où l'intégrité des mouvements était absolue. Dans un cas récent de M. Cotte l'intégrité fonctionnelle était due à la constitution d'une nouvelle articulation huméro-cubitale.

Mais, plus souvent, l'impotence est grande. Les signes sont surtout de luxation radiale : on sent parfois sur le bord antéro-externe du coude une voussure, très marquée, très résistante. Et le traitement devra porter sur le radius avant tout.

b) Les *angulations* sont tout à fait exceptionnelles : les angulations internes et postérieures sont seules gênantes en supprimant les mouvements de supination.

c) Le *décalage* a été signalé une vingtaine de fois. Pour Destot, la face antérieure deviendrait interne, le radius rencontre l'apophyse styloïde quand il effectue un mouvement de supination et si l'action musculaire continue le radius se « subluxé en arrière » c'est le poignet à ressort.

Pour Masmonteil au contraire, la face antérieure du cubitus deviendrait externe sous l'action du carré pronateur. Le décalage faisant disparaître la surface articulaire et le carré pronateur étant affaibli par le rapprochement de ses insertions, tout mouvement de pronation active ou passive devient impossible.

C. APRÈS UNE FRACTURE DOUBLE

Le vice de consolidation pourra porter sur les deux os.

1° Tantôt les troubles observés tiennent à la production d'un cal interosseux avec synostoses.

2° Tantôt la consolidation a fixé des déplacements.

1° Cals interosseux avec synostoses

Les anciens auteurs en décrivaient la fréquence et en redoutaient l'apparition. Mais ces cals n'étaient qu'un

accident exceptionnel, une curiosité anatomique avec parfois « des coulées d'ossification descendant très bas dans la membrane interosseuse ».

Toutefois les fractures de guerre ont rendu ces cals plus nombreux. Les esquilles projetées tout autour du trait de fracture forment les piliers des ossifications interosseuses.

Les conditions d'immobilisation ont été le plus souvent celles qu'il est de règle d'observer dans toute fracture de l'avant-bras : mise en plâtre, attitude de supination. Peut-être eut-il été préférable de pratiquer d'emblée le traitement sanglant que le caractère de la fracture, comminutive, souvent même infectée, paraissait commander.

Cliniquement, ce sont fréquemment des cas compliqués de lésions des parties molles : adhérences, atrophie, rétraction ischémique, paralysies nerveuses ; il existe une diminution toujours considérable des mouvements de l'avant-bras.

Parfois le cal est massif, presque exubérant. On peut le sentir profondément situé sous l'épaisseur des muscles.

La soudure des deux os entre eux peut s'effectuer de diverses manières. On doit distinguer :

1° *Les synostoses complètes* : ce sont celles où il y a fusion des quatre fragments, le cal est dit en X. Tantôt l'assujettissement des deux os est solide, massif ; tantôt ce n'est qu'un point osseux, très réduit de largeur entre les deux diaphyses.

2° *Les synostoses incomplètes* : il y a trois fragments soudés, le quatrième n'est point assujetti.

3° *Les synostoses doublées de pseudarthrose* : les frag-

ments supérieurs sont soudés entre eux, et les fragments inférieurs entre eux aussi ; mais il n'y a pas de point de contact solide entre les deux groupements ; les signes sont surtout de pseudarthrose.

2° Consolidations avec déplacements

On rencontrera soit des *angulations*, soit du *décalage*.

a) Il existe une variété d'*angulation* qui paraît tout d'abord ne point créer de troubles fonctionnels sérieux. C'est celle qui tend à exagérer la courbure antérieure des deux diaphyses, mais de façon égale pour chacune d'elles. L'inégalité relative des deux bras de leviers n'ayant pas été troublée, le dispositif articulaire restant normal, il devrait n'exister aucune gêne de la rotation antibrachiale. Toutefois, il est rare qu'il ne s'associe point à la courbure dans le plan antéro-postérieur, une courbure dans le sens latéral. Et d'autre part le raccourcissement de l'avant-bras, qui est chose acquise, peut devenir gênant pour le fonctionnement des muscles fléchisseurs et extenseurs de la main.

On a vu d'ailleurs ceux-ci être englobés dans le cal ou tout au moins tendus, déviés par lui, (obs. XX) au point de ne plus pouvoir être utilisables.

On a déjà schématisé en précisant les points importants de physiologie pathologique la cause et la modalité des troubles entraînés par *les déviations latérales* des diaphyses.

Les déviations graves sont celles où il y a raccourcissement du radius. Théoriquement ce sont donc toutes les déviations qui donnent une *angulation à sommet interne*.

L'ascension de la styloïde radiale, la déviation de la main sur le bord radial traduisent cette variété d'angulation. Les troubles fonctionnels sont très grands : et la limitation des mouvements porte aussi bien sur ceux de pronation que sur ceux de supination.

Tout au contraire, il est manifeste que toute déformation angulaire des deux os qui ménage au radius sa plus grande longueur relative sera sans suites graves. Au bout d'un certain temps le blessé arrive à récupérer la plupart de ses mouvements. C'est le cas des doubles angulations à sommet externe.

Le type de lésion auquel on a à faire s'observe tout aussitôt : l'inspection suffit à renseigner le plus souvent ; mais on pourra suivre aussi à la main les rebords osseux afin d'apprécier le degré de déformation.

Cliniquement, toutes les modalités de consolidations vicieuses peuvent s'observer avec ou sans parallélisme des diaphyses. Mais le pronostic de chaque cas est fixé avant tout par la déformation du radius.

b) Il existe du *décalage*. Le décalage simultané des deux os de l'avant-bras est exceptionnel. Masmonteil en a observé deux cas. Dans l'un d'eux les fragments inférieurs du radius et du cubitus avaient tourné vers l'espace interosseux le premier de 90° , le second de 45° . On trouvera rapporté plus loin un cas de décalage double (obs. XVII) dans lequel les deux fragments inférieurs ont tourné de 90° chacun vers l'espace interosseux.

L'abolition complète des mouvements, tant de pronation que de supination, se fait alors remarquer.

II. Diagnostic

A. DIAGNOSTIC POSITIF

S'il est des cas où la déformation apparaît d'elle-même et où toute la question est d'étudier le degré de sa gravité, il en est d'autres où le diagnostic demande à être étudié de plus près.

1° C'est à l'étude des *troubles de la rotation anti-brachiale* qu'on s'attachera, et pour cela le coude sera parfaitement immobilisé de façon à faire disparaître tout mouvement de compensation humérale.

La limitation ou la suppression de la supination indique le plus souvent un décalage du radius ou une angulation bi-interne.

La perte de la pronation se voit dans les angulations internes du radius, externes du cubitus.

La perte des deux mouvements indique un blocage articulaire par synostose.

2° La *douleur* du coude est un signe de décalage, celle du poignet un signe d'angulation.

3° L'ascension des apophyses styloïdes fixe sur le degré de raccourcissement des os auxquels elles appartiennent. Normalement la styloïde radiale descend un centimètre plus bas que la styloïde cubitale.

4° L'*examen radiographique* est de première importance. Le cliché doit comprendre les deux articulations.

L'avant-bras sera pris de face, reposant sur l'olécrâne, la main en attitude de supination, autant que possible. Un second cliché sera pris de profil, la main en demi-

pronation, l'avant-bras reposant sur la table au niveau de l'épitrôchlée.

C'est surtout pour les décalages que l'image radiographique apporte des renseignements précieux.

a) *Dans un radius* les parties hautes et basses de l'os sont simultanément en pronation ou en supination. En supination la tubérosité bicipitale est interosseuse dans les vues de face, externe dans les vues de profil. A son extrémité inférieure le radius est juxtaposé au cubitus dans les vues de face, superposé à lui dans les vues de profil. Mais quand il y a décalage cette concordance n'existe plus. Un autre repère peut être fourni par l'apophyse styloïde sur un radius normal en supination elle se trouve sur le plan de l'épicondyle.

b) *Dans un cubitus* l'apophyse styloïde est en arrière. dans un cubitus décalé la styloïde tend à prolonger le bord interne de l'os.

B. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Toutes ces données permettent de rapporter à leur vraie cause les troubles observés.

1° Mieux étudiée la *douleur du poignet* ne sera pas rapportée à une *simple entorse*, quand elle indique un *cal vicieux*.

2° Des *rétractions ou contractures musculaires*, des *lésions nerveuses ou articulaires* indépendantes de toute consolidation vicieuse pourraient déterminer une gêne fonctionnelle rappelant tout d'abord celle des lésions osseuses.

3° L'impotence qui fait suite aux *pseudarthroses* peut être de la même nature et du même degré que celle d'un cal vicieux. La mobilité anormale qui existe ici ne permet pas d'hésitation.

4° Chez l'enfant il y aurait lieu d'éliminer aussi :

a) *La perte congénitale* des mouvements avec main bote fixée en pronation.

b) *La pronation forcée douloureuse* décrite par Pollosson : accident d'un moment se produisant chez l'enfant soulevé par la main, après que celle-ci s'est tordue.

CHAPITRE III

PRONOSTIC

On a eu l'occasion en rappelant tous ces faits anatomo-cliniques de signaler des cas où des déformations très accusées, des désordres réels, osseux ou articulaires, permettaient cependant un fonctionnement à peu près régulier du membre.

Et cependant, il importe, en présence d'un cas de consolidation vicieuse, de poser des indications opératoires devant permettre d'obtenir à bref délai un bon résultat fonctionnel. Mais pour cela il faut préciser certains faits qui semblent régir l'avenir des troubles. On étudiera successivement le caractère de gravité propre à chaque variété clinique, ainsi que le rôle de la compensation humérale, l'influence de l'intégrité des parties molles, celle de l'âge.

1° Caractère de gravité propre à chaque variété clinique

1° Une *synostose* comporte la suppression totale des mouvements de pronation antibrachiale pure.

Dans la plupart des mouvements professionnels la rota-

tion de l'avant-bras est combinée à la flexion. Pour limer, percer, forer elle est indispensable. Sa suppression est la cause d'une incapacité de travail considérable.

Parmi les autres facteurs de gravité des synostoses il convient de signaler les fréquentes altérations des parties molles, à cause du caractère le plus souvent comminatif de la fracture.

2° Les *déformations* font prédominer la gêne sur un mouvement, celui de pronation ou celui de supination. Dans ce cas, c'est la limitation de la supination qui est la plus grave. Le blessé peut encore exécuter des mouvements réclamant du fini, de la délicatesse : écrire, ciseler. Les manœuvres de force lui seront impossibles on sait que ce sont les décalages du radius qui limitent habituellement la supination. Dans les cas où seule la pronation antibrachiale est limitée (angulation interne du radius) la gravité du pronostic est moindre malgré tout à cause de l'adaptation qui pourra se faire et de la compensation qui interviendra par les mouvements de rotation de l'épaule.

Il est des déformations, les décalages à 180° par exemple, où tout mouvement tant de pronation que de supination antibrachiale est impossible. Ce sont des cas de grande gravité évidente.

Mais il est aussi des déplacements qui n'ont pas toute la gravité qui leur a été imputée : ce sont les déplacements dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius entraînant les déviations dans le sens latéral, créant la « main bote radiale ». Diday les décrivait comme étant particulièrement graves. Cependant, quand ils sont purs sans décalage et sans association de lésions articulaires, ils ne se traduisent que

par une diminution de force dans les mouvements de flexion et d'extension de la main. Ce sont alors des cas justifiant l'impression optimiste de Velpeau pour qui toutes les fractures de l'extrémité inférieure étaient d'une grande bénignité. Destot présenta ainsi à la Société de Chirurgie de Lyon, février 1912) les pièces d'une fracture ayant donné une énorme déformation du poignet, sans que le blessé en ait été incommodé pendant plus de 30 ans.

3° De toutes les lésions articulaires, la plus grave est la *soudure* des deux surfaces réalisant l'arthrodèse traumatique. L'impotence fonctionnelle sera nette surtout quand l'articulation radio-cubitale inférieure sera intéressée. Mais des adaptations et des suppléances sont possibles surtout chez les jeunes sujets, quand les lésions portent sur l'articulation supérieure.

Quant au *diastasis*, première étape de la luxation vraie, c'est encore à l'articulation inférieure qu'il déterminera le plus de troubles. On a pu voir, au contraire, la tête radiale complètement luxée se faire une nouvelle situation, s'articuler par exemple, par son bord interne avec le condyle externe de l'humérus. (M. Cotte, Lyon Chir., 21).

Dans tous les cas où, du fait de lésions de l'avant-bras la rotation de celui-ci est compromise, une certaine compensation se fait habituellement par des mouvements se produisant à distance. Il n'y a point lieu de tenir compte, semble-t-il, de certains mouvements d'adaptation du poignet. Dans les cas normaux, ils sont de peu d'étendue, et apparaissent seulement dans la pronation et la supination forcées (Dumas). Ils restent insignifiants dans les cas pathologiques.

C'est avant tout de compensation humérale qu'il s'agit :

mais encore celle-ci reste-t-elle bien défectueuse. Par elle, la pronation est augmentée de 100° ; la supination de 10° seulement. Il n'y a plus de rotation humérale sur un avant-bras fléchi. Enfin le mouvement commandé par l'humérus a moins de netteté et moins de souplesse à cause de l'extrême longueur du bras de levier actionnée.

2° Etat des parties molles

Dans quelques cas l'impotence fonctionnelle paraît accrue par une lésion portant sur les parties molles. Et c'est ainsi qu'après avoir obtenu une réduction correcte de leurs déformations osseuses des blessés ne récupèrent point d'emblée leurs mouvements dans leur intégrité.

En laissant de côté des lésions nerveuses toujours possibles, il y a lieu d'incriminer à la fois les lésions articulaires persistantes et les altérations musculaires. La persistance de lésions articulaires s'explique bien après une dislocation ou une immobilisation prolongées.

Quant aux lésions des muscles, elles peuvent reconnaître plusieurs causes. Tantôt il y aura eu contusion, dilacération des masses musculaires par le traumatisme ; bien que le plus profondément situés les muscles de la rotation auront pu être intéressés. Tantôt les masses musculaires auront été refoulées par un cal volumineux ou partiellement englobées par lui. Tantôt il s'agira de désordres consécutifs à une longue période de suppuration : les fusées purulentes ont décollé les muscles, se sont insinuées entre eux. Des drainages nombreux, prolongés, ont créé de l'irritation à la suite de laquelle des rétractions se sont produites.

Mais bien souvent aussi les rétractions musculaires ne sont point dues à une lésion des tissus par des agents extérieurs. Portant sur les muscles de la rotation anti-brachiale elles seraient dues aux mêmes causes qui déterminent la rétraction ischémique des fléchisseurs ou maladie de Volkmann. Binet a même consacré un article de la Revue d'Orthopédie à démontrer que dans toute lésion réalisant le type de la maladie de Volkmann il existe à un certain degré une lésion des muscles pronateurs. Il est en effet fréquent d'observer dans ces derniers muscles soit des îlots, soit des traînées de sclérose qui, quoique limités, gênent beaucoup le fonctionnement de ceux-ci. Il cite ainsi le cas de blessés ayant des mouvements de pronation tout à fait défectueux après d'anciennes fractures de l'avant-bras. Et cependant, l'examen radiographique ne révélait pas de trace de consolidation vicieuse.

Le même auteur, en s'attachant à étudier les causes de la rétraction musculaire indique tout d'abord le traumatisme lui-même comme pouvant avoir une influence sur la création des lésions musculaires. Déjà Littlewood incriminait les déchirures musculaires et vasculaires. Mais la constriction par un appareil plâtré trop serré reste la grande cause reconnue, à défaut d'influences inflammatoires telles que l'ostéomyélite.

Il est quelques conclusions pratiques de tout ceci. Un cal vicieux doit être opéré le plus précocement possible. L'inactivité entretient les lésions musculaires. Le traitement chirurgical, ne suffisant point, dans la plupart des cas, à rétablir l'intégrité des fonctions du membre, devra être complété par un traitement mécano-thérapique. Le

rétablissement complet sera d'autant plus long à obtenir qu'on aura pratiqué une intervention plus tardive.

3° Pronostic en fonction de l'âge

Ollier avait déjà signalé le caractère de moindre gravité des consolidations vicieuses chez l'enfant. En effet, disait-il, « le membre peut se redresser graduellement dans la « suite et reprendre sa force physiologique ». Mais il faisait aussi des réserves sur les cas qui se compliquent d'une trop grande déviation ou d'un arrêt d'accroissement du squelette.

La plupart des observations relatant une intégrité fonctionnelle à peu près complète, malgré une consolidation de fracture des plus défectueuses, concernent des sujets chez qui le traumatisme était survenu avant 10 ou 12 ans. Un cas typique, à ce point de vue, est celui d'une fracture du radius présentée par M. Bérard à la Société de Chirurgie de Lyon (21 décembre 1911). L'accident s'était produit à l'âge de 12 ans. Soixante ans durant, le blessé avait gardé constamment un résultat fonctionnel remarquable. Cependant, il existait une déformation très accusée du poignet. Le radius paraissait fortement tassé. Il y avait du désaxage des fragments et du diastasis de l'articulation radio-cubitale inférieure.

Telle fracture qui chez l'adulte paraît réclamer une intervention chirurgicale d'emblée, en vue de prévenir l'inévitable consolidation vicieuse peut bénéficier chez l'enfant d'une temporisation conservatrice. C'est le cas de la fracture de l'extrémité supérieure du radius qui,

chez l'adulte, paraît commander la résection primitive. Chez l'enfant on saura attendre sans s'inquiéter trop des saillies osseuses anormales, de l'ostéome du brachial antérieur. Les exostoses pourront se résorber, et l'avant-bras pourra adapter, accommoder ses surfaces articulaires.

Il en est ainsi pour les fractures diaphysaires vicieusement consolidées : il existe dans le squelette de l'enfant une faculté de modelage très grande. Les muscles eux-mêmes peuvent agir dans des sens qui ne sont point du tout ceux des axes normaux.

Toutefois il existe parfois chez l'enfant des cals vicieux créant des difformités si considérables et déterminant une impotence si grande que l'intervention s'est imposée malgré tout. L'une des premières ostéotomies faites pour cal vicieux de l'avant-bras le fut par Gutterbock chez un enfant de 8 ans. Ollier reconnaît lui-même qu'il est parfois de grandes déformations chez l'enfant réclamant un traitement sanglant.

Chez l'adulte, au contraire, les adaptations des muscles et du squelette ne se font pas ; les déformations restent fixées pour la plupart. Les troubles fonctionnels s'aggravent même du fait de l'immobilisation forcée d'un certain nombre de muscles. Seules quelques consolidations mauvaises pourraient se corriger peu à peu. Le type de celles-ci est l'angulation cubitale peu accusée ou encore l'angulation double parallèle externe. Avec de la bonne volonté et de la patience le blessé peut retrouver la plupart de ses mouvements, conserver un avant-bras souple, adroit et fort. C'est l'exception. En règle générale, l'intervention s'imposera.

Le pronostic peut être fonction chez l'adulte de certains troubles trophiques. Il y a lieu de signaler à ce point de vue l'ostéopathie trophique qui, à défaut de causes anatomopathologiques avérées, a paru déterminer les douleurs et l'impotence de certains blessés.

CHAPITRE IV

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

Fracture de l'extrémité inférieure du radius. Ankylose du poignet. Impotence complète. Troubles remontant à 4 ans. Amélioration par pseudarthrose du cubitus.

Blessé entrant à l'hôpital en février 1919 ayant eu une fracture de l'extrémité inférieure du radius il y a 4 ans. L'état fonctionnel de la main est très mauvais. Il y a ankylose complète du poignet. Aucun mouvement de pronation ni de supination n'est possible. La main, les doigts ont des mouvements de flexion et d'extension très limités. Le malade avait été soumis, il y a un an à des tentatives de mobilisation sous anesthésie, sans aucun résultat.

Intervention : résection d'une partie du cubitus à 5 cent. environ au dessus de l'apophyse styloïde de façon à créer une pseudarthrose. On note sur-le-champ le rétablissement des mouvements passifs de pronation et de supination.

Un mois après, la plaie est cicatrisée. Les mouvements passifs de pro-supination sont possibles : mais les mouvements actifs sont encore bien limités. Le blessé est évacué sur un centre de mécanothérapie pour y achever son traitement.

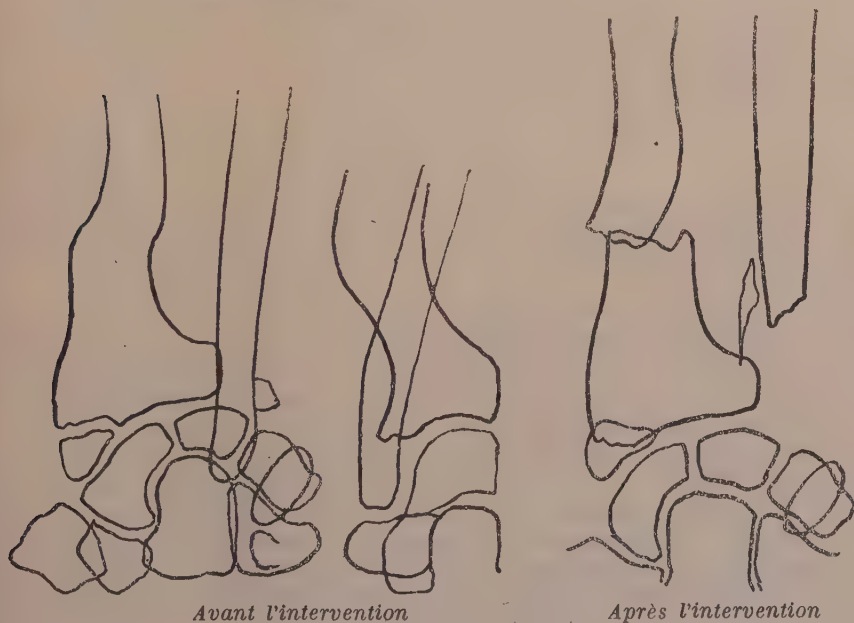
OBSERVATION II

Fracture de l'extrémité inférieure du radius droit : première intervention sans résultat. Persistance d'un dos de fourchette, diastasis articulaire avec luxation de l'extrémité inférieure du cubitus. Compression du nerf median. Seconde intervention avec résection de la tête cubitale.

Blessé le 31 décembre 1915 ; fracture par retour de manivelle. Mis en plâtre 48 heures après l'accident, sans anesthésie. Immobilisation plâtrée 20 jours.

Au sortir du plâtre, déformation persistante ; l'impotence est telle que, militaire, le blessé est proposé pour la réforme. Cependant il demande lui-même à être opéré ; au début de 1916 il fut fait une *ostéotomie*, l'immobilisation de l'avant-bras dure trois semaines, trop peu de temps car la déformation réapparut, et, en octobre 1916, le blessé fut réformé.

En 1919, trois ans après, se présente à la consultation de l'hô-



OBSERVATION II

pital Desgenettes parce qu'il souffre et ne peut se servir de sa main. A l'examen : déformation en dos de fourchette très accusée. Le poignet est enraidé : la flexion et l'extension sont impossibles, la pronation et la supination à peine ébauchées.

La *radiographie* montre le dos de fourchette en même temps qu'une luxation en bas et en dedans de l'extrémité inférieure du cubitus.

C'est cette dernière lésion, semble-t-il qui doit déterminer les troubles accusés par le malade dans le domaine du nerf médian : les réactions électriques de ce nerf n'ont pas été pratiquées.

Intervention :

1° Résection de la tête cubitale par une incision interne.

2° Ostéotomie du radius par incision externe, suivie de réduction. Pas d'ostéosynthèse.

Immobilisation pendant un mois. Au sortir du plâtre le blessé dit ne plus éprouver les douleurs qu'il avait dans la main. La déformation est corrigée à peu près complètement.

Suites. — L'amélioration a persisté : au poignet l'extension est presque complète, la flexion est limitée à 20° au-dessous l'horizontale. La pronation et la supination ont retrouvé la moitié de leur course environ. Le blessé se déclare très satisfait, bien que réformé temporairement (25 % d'incapacité).

OBSERVATION III

Fracture de l'extrémité inférieure du radius, consolidée avec un dos de fourchette très accusé. Impotence fonctionnelle. Ostéotomie.

Fracture par retour de manivelle le 28 décembre 1917. Soignée à Florina, n'a pas été réduite. Le blessé est envoyé à l'hôpital 12 de Salonique, le 10 février 1918 avec l'indication « à mobiliser et à masser — malade indocile ». A l'examen fracture de l'extrémité inférieure du radius à 2 cent. de l'articulation faisant un dos de fourchette très accusé. Consolidation complète. Impotence fonctionnelle considérable ; presque absolue pour les mouvements de pronation et de supination, très marquée pour les mouvements de flexion et d'extension de la main.

La *radiographie* montre un fragment supérieur faisant saillie sur la face palmaire, et un fragment inférieur qui chevauche et fait une saillie très marquée sur la face dorsale.

Intervention le 12 février : on pratique une ostéotomie sur le cal ; le fragment inférieur se dégage malaisément des épaissements osseux surajoutés. Après y être parvenu on réduit, puis on immobilise le plâtre.

Radio dans les dix jours qui suivent : la réduction a été incomplète ; le fragment inférieur a une direction meilleure, mais il reste en subluxation dorsale. On procède alors à une nouvelle réduction sous-anesthésie le 3 avril. La réduction obtenue est satisfaisante, mais le poignet et les doigts restent raides, il est nécessaire de faire un traitement mécanothérapie.

OBSERVATION IV

Fracture de l'extrémité inférieure du radius droit. Déformation persistante. Impotence de la main. Amélioration par ostéotomie et résection du cal.

B. entre à Desgnettes le 14 février 1919 pour une fracture de l'extrémité inférieure du radius droit datant de quatre mois. Il existe une double déformation : déjettement très prononcé de la main sur le bord radial et dos de fourchette accusé. La main n'a aucune force bien que les mouvements du poignet soient respectés. Le blessé éprouve une grande difficulté à tenir un objet.

Radiographie : fracture sus-articulaire à 1 cent. $\frac{1}{2}$ de l'articulation, avec déplacement des fragments indiqué par l'examen clinique.

Intervention le 25 février 1919. Incision externe. Ostéotomie oblique du cal dont on résèque une partie de façon à pouvoir mieux réduire la déformation. Suture des parties molles à deux plans.

Immobilisation plâtrée.

8 mars. Une radiographie de contrôle ayant indiqué que la réduction n'avait pas été complète, on la complète sous anesthésie. Immobilisation plâtrée.

19 mars. La fracture est consolidée et la déformation se trouve corrigée à peu près complètement.

Le fonctionnement de la main est grandement amélioré. Le malade est soumis à un complément de traitement par massage.

OBSERVATION V

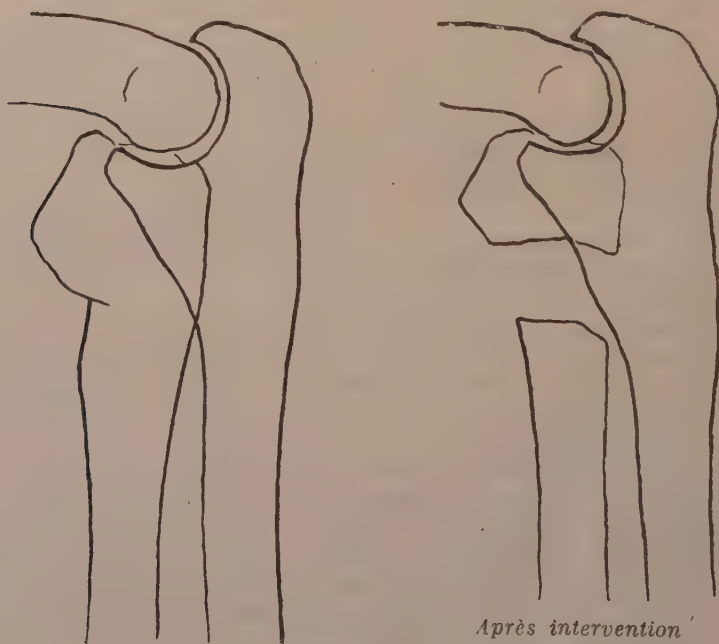
Fracture ancienne de l'extrémité supérieure du radius avec perte complète des mouvements de pronation et de supination.

Blessé ayant eu sa fracture depuis plus de deux ans. Une perte complète des mouvements de pronation actifs et passifs en est résultée. Mais la fracture qui était haut située à l'avant-bras a respecté l'intégrité des mouvements du coude : l'extension et la flexion de l'avant-bras avaient gardé toute leur amplitude.

Examen radiographique : il y a eu éclatement complet de la tête radiale autour de laquelle se sont développés des ostéophytes ayant abouti à une synostose complète.

Intervention le 12 avril 1919. Résection de l'extrémité supérieure du radius de façon à créer une pseudarthrose haute sur cet os.

Le 8 mai, le blessé part guéri, les mouvements de pronation et de supination ayant retrouvé leur amplitude normale.



OBSERVATION V

Le 1^{er} juin 1921, l'état fonctionnel s'est maintenu parfait : l'ancien blessé se sert très bien de son bras et a pu reprendre son travail d'autrefois sans ressentir trop de fatigue.

OBSERVATION VI

B..., 27 ans. Main Bote radiale consécutive à une fracture des os de l'avant-bras au tiers inférieur. Perte complète de la pronation et de la supination. Réduction par ostéotomie du cal. Notable amélioration.

Fracture comminutive des deux os de l'avant-bras au tiers inférieur déterminée par une blessure de guerre reçue le 23 mai 1915. Le blessé entre à l'hôpital auxiliaire, 101, à Paris, en décembre 1915.

A l'examen, le 5 janvier 1916, on note une cicatrisation complète de la plaie ; il y a déjettement de la main sur le bord (main bote radiale). La déformation est très accusée, et à la face interne l'apophyse styloïde du cubitus fait une forte saillie sous la peau.

L'impotence fonctionnelle est grande : il y a perte complète de la pronation et de la supination, la flexion et l'extension de la main sont fortement gênées et les doigts eux-mêmes, surtout le pouce, sont enraidis et ont leurs mouvements limités. Le blessé demande à être amputé plutôt que de conserver une main inutile et gênante.

Première intervention le 7 janvier 1916 : on fait une incision sur le bord externe du radius et on pratique une ostéotomie cunéiforme sur le radius lui-même : ablation d'une partie du cal, réduction de la déformation dans les deux sens : on relève le fragment radial et on le ramène en dedans.

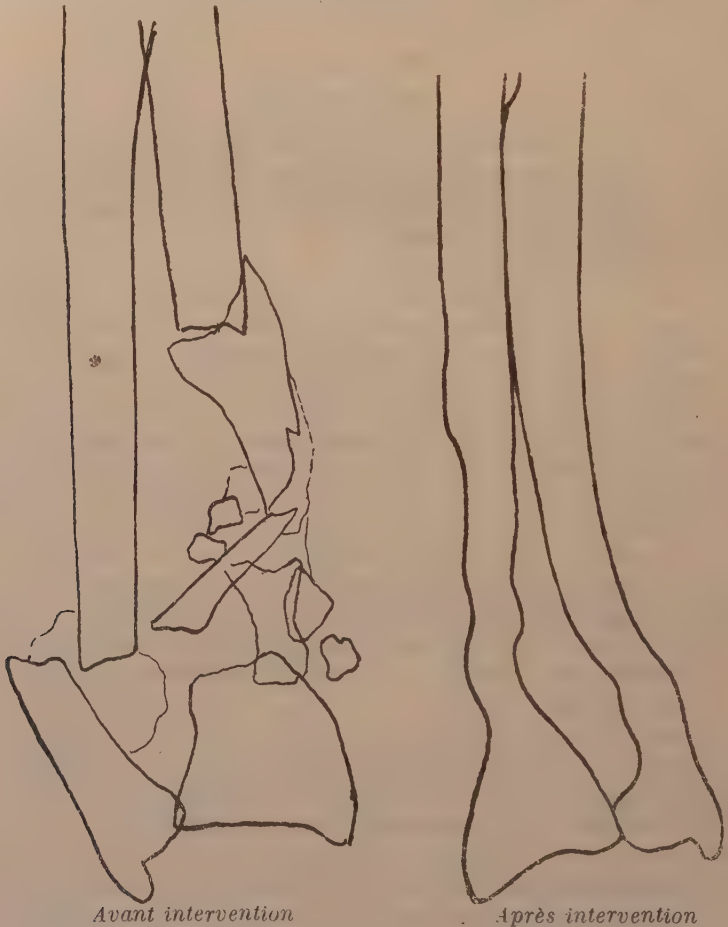
On immobilise ensuite en supination forcée.

Deuxième intervention. La fracture est en voie de consolidation, on libère les tendons du pouce et des radiaux qui sont pris dans la cicatrice. Le cal est encore exubérant : on en résèque une portion. Et on constitue une gaine tendineuse au moyen d'un lambeau de graisse pris sur la cuisse.

Le malade sort en juin 1916, il persiste encore une légère mobilité anormale au niveau de la fracture du radius. Les tendons libérés ont recouvré leur jeu.

Mais surtout on enregistre, outre la disparition de la défor

mation, un retour notable des mouvements de pronation et de supination qui sont rétablis de moitié.



OBSERVATION VI

La radiographie faite alors a montré qu'il s'est fait une tige osseuse de 4 cent. de long environ qui réunit les deux extrémités du radius.

En quittant l'hôpital 101, le blessé dut être appareillé à Lyon par M. Nové-Josserand en raison de sa pseudarthrose persistante. Vu en 1919, le blessé gardait son appareil ; mais on constatait une consolidation définitive.

OBSERVATION VII

Fracture du tiers inférieur du radius. Déformation en dos de fourchette persistant. Lésions articulaires. Tr. fonctionnels. Ostéotomie. Notable amélioration.

Fracture par chute datant de deux mois : il n'a été fait aucune tentative de réduction. Actuellement le blessé se présente avec une déformation du poignet, la main est déjetée du côté radial. Perte des mouvements de pronation et de supination actifs :



OBSERVATION VII

douleur très vive au poignet quand on veut les provoquer malgré tout.

Examen radiographique : le fragment inférieur est dévié en dehors et en arrière, il existe un diastasis de la radio-cubitale inférieure par ascension et écartement manifeste du radius.

Intervention le 14 septembre 1917 : ostéotomie au niveau du cal. Libération complète des deux fragments qu'on arrive à

placer bout à bout après les avoir avivés. Il n'est pas fait d'ostéosynthèse. Aussi bien la réduction se maintient difficilement.

Immobilisation plâtrée.

Le blessé sort de l'hôpital le 4 décembre notablement amélioré mais conservant encore une légère faiblesse de l'avant-bras.

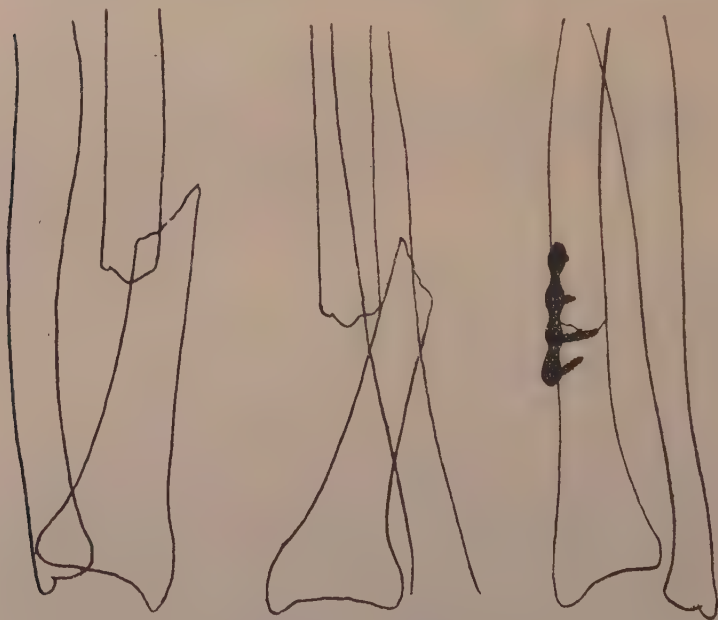
OBSERVATION VIII

Fracture vicieusement consolidée du radius droit au tiers moyen.

Troubles fonctionnels. Ostéotomie au siège de la fracture : bon résultat.

Entre à l'hôpital de Salonique le 6 janvier 1918 pour fracture fermée du radius droit, à sa partie moyenne. Il y a consolidation, mais en position vicieuse, en demi pronation, au-delà de laquelle la pronation complète est impossible. La supination est impossible aussi.

La *radiographie* indique que la fracture n'a pas été réduite. Il y a ascension et déjettement en dehors du fragment inférieur.



OBSERVATION VIII

Il existe en outre un diastasis de l'articulation radio-cubitale inférieure.

Intervention, 9 janvier, ostéotomie au niveau du cal ; réduction de la fracture, ostéosynthèse. Suites opératoires : le 21 février, on observe que la déformation primitive s'est reproduite : la radiographie montre alors que les vis ont lâché. L'ablation de la plaque est suivie d'une réduction de la fracture et la main est mise en supination forcée.

Le 24 avril le plâtre est enlevé, la fracture est consolidée : le blessé effectue les mouvements de pronation et de supination avec leur amplitude à peu près normale.

OBSERVATION IX

Fracture du radius à sa partie moyenne, consolidée avec décalage. Perte complète de la pronation et supination. Ostéotomie. Puis ostéosynthèse ; le décalage s'étant reproduit. Résultat fonctionnel contrarié par l'état de la musculature.

L..., 24 ans, entre à l'hôpital 101 le 17 janvier 1917, ayant eu trois mois auparavant une fracture du radius consécutive à un séton par balle. Fracture siégeant à la partie moyenne. Consolidation vicieuse. La partie supérieure de l'avant-bras est dans le plan de la saignée ; la partie inférieure est en pronation à 90°. Le membre est fixé dans cette attitude sans aucune correction possible ni vers la supination, ni vers une pronation plus accentuée.

Radiographie : cal régulier, assez étendu, à la partie moyenne du radius, pas de synostose avec le cubitus.

Première intervention le 24 février 1917. Ablation des parties osseuses exubérantes. Ostéotomie oblique au niveau du cal. Suture des muscles au catgut. Immobilisation en supination.

On constate, le 8 mars, que la main s'est remise à nouveau en pronation, la rétraction musculaire, très marquée au cours de la première intervention, a dû prédominer aux muscles pronateurs et entraîner le fragment inférieur.

Deuxième intervention : sous anesthésie, nouvelle réduction, suivie d'ostéosynthèse.

Le 10 mai 1917 la plaque est enlevée ; la fracture est consolidée. Les mouvements de pronation et de supination sont récupérés de moitié, leur limitation est due, semble-t-il, à l'état de rétraction musculaire

Evacué sur le Grand Palais pour mécanothérapie.

OBSERVATION X

Fr. radius à la partie moyenne. Impotence fonctionnelle par suite de la consolidation vicieuse : décalage Ostéotomie simple. Amélioration.

A..., 36 ans, entre à l'hôpital auxiliaire 101, à Paris, le 28 décembre 1916 pour une ancienne fracture du radius, à la partie moyenne, due à un éclat d'obus, ayant évolué aseptiquement. Les mouvements de pronation et de supination sont abolis. On note en outre des raideurs dans les articulations du poignet et de l'atrophie musculaire très marquée.

Intervention le 9 janvier 1917 : incision sur le bord externe du bras, ostéotomie du cal. Immobilisation en supination forcée.

Deux mois après on constate le rétablissement partiel des mouvements de pronation et de supination ; la limitation de ceux-ci relève des atrophies et rétractions musculaires. Le blessé est évacué sur un centre de mécanothérapie.

OBSERVATION XI

Fr. du radius partie moyenne. Décalage. Ostéotomie.

C..., entre à l'hôpital Desgenettes le 25 août 1919 pour ancienne fracture du radius à la partie moyenne, due à une plaie par balle. Il s'est fait une consolidation vicieuse par décalage de fragments, d'où résulte actuellement une perte complète des mouvements de pronation et de supination.

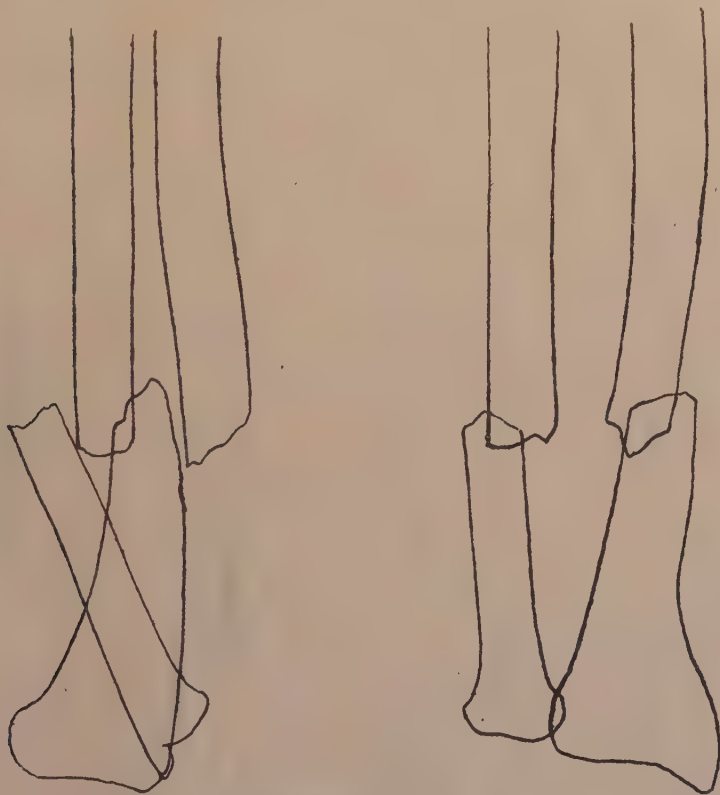
Ostéotomie le 3 septembre 1919 et immobilisation en supination forcée. Six semaines après le blessé sort complètement guéri ayant recouvré l'intégrité de ses mouvements.

OBSERVATION XII

Fr. des deux de l'avant-bras au tiers inférieur, vicieusement consolidée. Cal vicieux. Ostéotomie. Ostéosynthèse. Bon résultat.

G..., fracture fermée de l'avant-bras consécutive à une chute. Vu deux mois après, en février 1917 : diagnostic : fracture des

deux os de l'avant-bras gauche ; cubitus consolidé, pseudarthrose du radius. A l'examen on constate en effet au niveau du radius l'existence de petits mouvements, mais il y a surtout un cal vicieux en voie d'organisation. La radiographie de face ne montre qu'un léger chevauchement des fragments ; mais sur la radiographie de profil on voit qu'il existe un déplacement des deux fragments inférieurs sur la face antérieure des fragments supérieurs.



OBSERVATION XII

Le 26 février : libération et avivement des quatre fragments. Ostéosynthèse du radius et du cubitus avec des plaques de Lambotte.

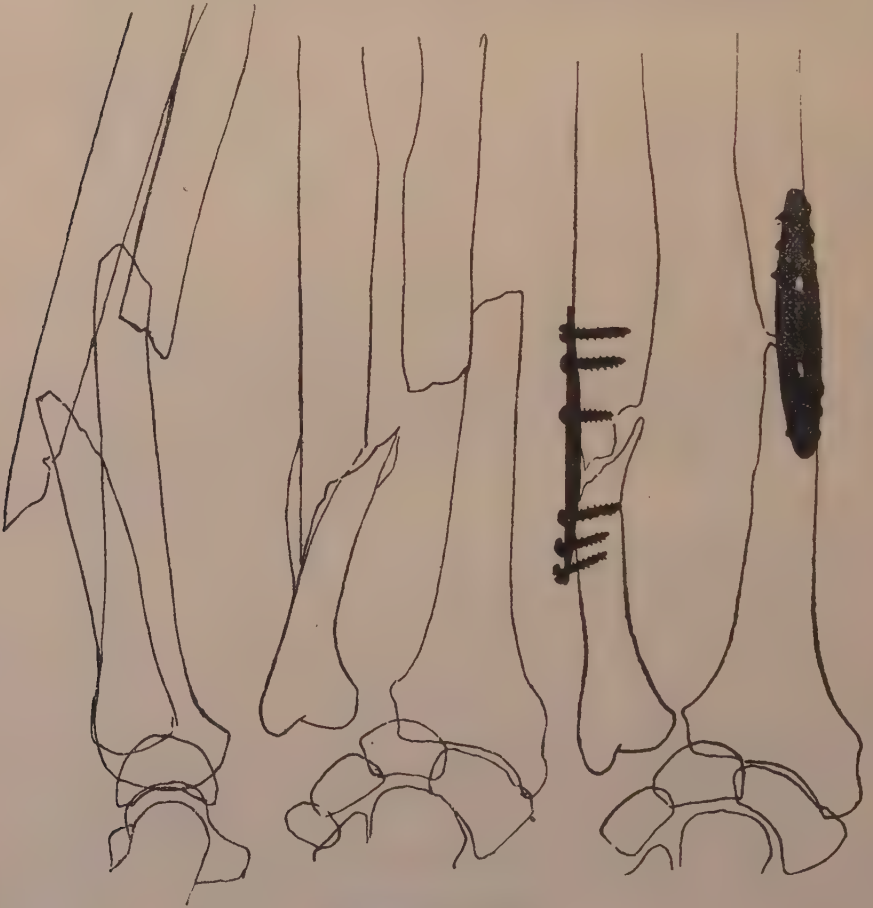
22 avril, fracture complètement consolidée : ablation des plaques.

15 mai. La guérison est complète, il n'y a plus de mobilité anormale, les mouvements de flexion et d'extension, de pronation et de supination ont leur amplitude normale.

OBSERVATION XIII

Fracture des deux os. Chevauchement et angulation externe parallèle. Troubles fonctionnels. Ostéotomie. Ostéosynthèse.

Accident par chute, datant de quatre mois. La fracture a été



OBSERVATION XIII

ouverte au niveau du cubitus, il a persisté longtemps une petite plaie suppurante.

Malade se présentant avec une déformation très accusée surtout caractérisée par une incurvation à courbure antérieure. Perte à peu près complète des mouvements de pro-supination. En outre troubles trophiques nettement accusés : peau mal nourrie, violacée, dépression interosseuse. La main et les doigts enraidis n'exécutent que des mouvements très limités.

Examen radiographique : de face : angulation à convexité externe portant sur les deux os dont les fragments inférieurs gardent assez exactement le parallélisme, et diastasis de l'articulation radio-cubitale. Les surfaces articulaires sont séparées par un intervalle de 7 à 8 millim. On note l'existence d'un petit séquestre cubital.

De profil, apparaît surtout l'angulation postérieure.

Intervention le 7 mars 1921. Double incision dorsale au niveau du radius et du cubitus. Libération et avivement des fragments suivis d'ostéosynthèse.

Le 22 avril : ablation des plaques qui ont lâché en partie, nouvelle immobilisation plâtrée en supination forcée.

Le 30 mai 1921, la fracture était en voie de consolidation et les résultats fonctionnels s'annonçaient comme devant être favorables.

OBSERVATION XIV

Fracture des deux os de l'avant-bras. Attitude vicieuse et retard de consolidation par infection. Ostéotomie et ostéosynthèse.

Blessé dans un accident d'automobile le 29 août 1919, à Aix-la-Chapelle, eut une fracture des deux os de l'avant-bras à la partie moyenne. Evacué à l'hôpital de Landau y a eu une suture métallique du radius. Le cubitus, fracturé en deux endroits, a été respecté. A l'entrée à l'hôpital Desgenettes, le 30 octobre, le blessé présente une attitude vicieuse de l'avant-bras dont la radiographie montre les caractères. Il existe encore quelques mouvements dans le foyer de fracture, mais il y a surtout de l'ostéomyélite au niveau des fragments radiaux.

6 novembre. Libération et nettoyage des fragments. Réduction et ostéosynthèse en foyer ouvert.

21 décembre. Ablation des plaques. Consolidation encore insuffisante. Immobilisation plâtrée.

4 mars 1921 .La fracture est consolidée. Toutefois la pronation et la supination restent assez limitées.



OBSERVATION XIV

1^{er} juin. Tous les mouvements sont à peu près revenus ; cependant l'ancien blessé n'a pu reprendre son travail de cultivateur le trouvant trop fatigant. A été réformé temporairement il y a un an à 30 %.

OBSERVATION XV

Fracture des deux os de l'avant-bras avec synostose. Gêne très grande dans les mouvements du coude. Pronation et supination rétablies après ostéotomie.

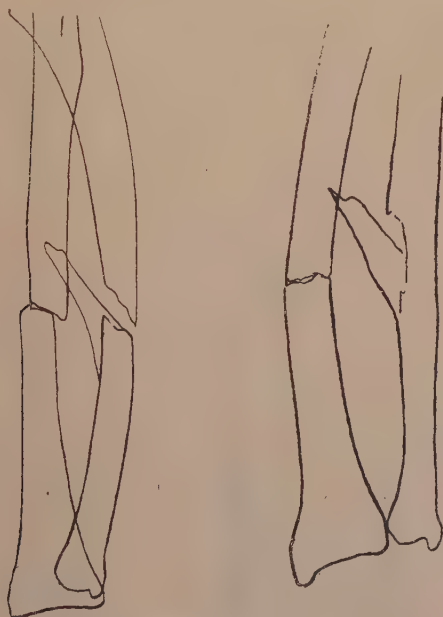
C..., entre le 12 décembre 1917 à l'hôpital 12 de Salonique, ayant eu trois mois auparavant une fracture des deux os de l'avant-bras droit. Après l'immobilisation on avait constaté une gêne considérable des mouvements de flexion et d'extension de

l'avant-bras et surtout l'impossibilité absolue où était le blessé d'exécuter les mouvements de pronation et de supination.

Le 17 décembre, première intervention, double ostéotomie du radius et du cubitus à la hauteur du cal, on libère ensuite des parties molles et on nettoie les fragments. Ostéosynthèse. Deux plaques de Lambotte.

Le 22 janvier, on enlève les plaques, la fracture n'est pas encore complètement consolidée. Nouveau plâtre.

Le 6 mars la consolidation reste incomplète, d'autre part l'avant-bras tend à s'incurver ; à la radiographie on observe une jetée osseuse entre l'extrémité supérieure du radius et l'extrémité



OBSERVATION XV

inférieure du cubitus ; une deuxième intervention est indiquée : résection de la jetée interosseuse.

Le 24 juin la consolidation est obtenue ; la pronation et la supination sont faciles, mais il persiste de la raideur articulaire au coude et les mouvements de flexion et d'extension restent limités.

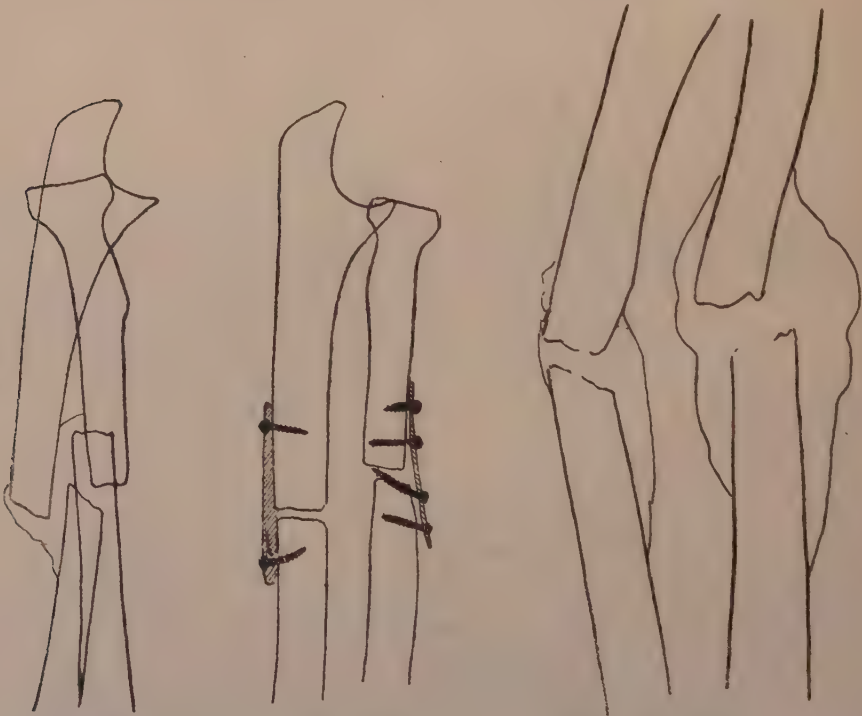
OBSERVATION XVI

Fracture des deux os de l'avant-bras à la partie moyenne, vicieusement consolidée. Ostéosynthèse. Guérison.

Le blessé a fait une chute le 25 juillet 1917 et s'est cassé les deux os de l'avant-bras à la partie moyenne, a été immobilisé dans une gouttière plâtrée après réduction.

A l'entrée, le 28 septembre 1917, il présente une déformation en arc de cercle de l'avant-bras. La main est déjetée sur le bord radial. Perte des mouvements de pronation et de supination.

La radiographie montre qu'il existe un chevauchement dans le plan frontal et dans le plan sagittal. Le fragment supérieur



Avant l'interv.

Intervention

3 mois après l'intervention

OBSERVATION XVI

du radius est assez nettement déjeté vers l'espace interosseux et tend à venir se souder avec le fragment inférieur du cubitus.

Intervention le 1^{er} octobre 1917 : 1° Ostéotomie au niveau du radius. Libération des deux fragments. Résection du cal.

2° Ostéotomie du cubitus. Ablation du cal. Réduction suivie d'ostéosynthèse avec une plaque d'aluminium.

3° Réduction de la fracture du radius et ostéosynthèse après avoir mis l'avant-bras en supination complète.

5 novembre : la fracture est consolidée. Il persiste un certain degré de déformation dû à ce que les vis ont en partie lâché. Ablation des plaques : on constate tout aussitôt qu'il vient de se produire une *disjonction du cal radial*. On réduit à nouveau et on immobilise en supination forcée.

28 janvier. Le blessé est renvoyé à son dépôt. Il existe une limitation des mouvements de pronation et de supination : nuls avant l'intervention, ils ne dépassent pas encore le tiers de leur étendue. Cela tient à la fois à une réduction insuffisante et à l'existence d'un gros cal.

Le blessé n'a pas été revu ultérieurement.

OBSERVATION XVII

Fracture fermée des deux os de l'avant-bras, décalage à 90° des deux os à la consolidation.

Blessé ayant fait une chute. L'accident est survenu depuis deux mois quand on a à intervenir ; on n'a recueilli aucune indication sur le mode de traitement institué auparavant. Le foyer de fracture est toujours resté fermé.

Il existe une déformation de l'avant-bras, le fragment supérieur fait saillie sous la peau. On note surtout l'attitude du membre : en supination au coude, en position intermédiaire à la main. Abolition complète des mouvements de pro-supination.

La *radiographie* indique un décalage complet des deux os de l'avant-bras, le fragment supérieur de chaque os est en rotation de 90° par rapport au fragment inférieur. Le cal est très flou sur l'image radioscopique. Cependant l'examen clinique indique que la consolidation s'est faite.

Intervention le 6 octobre 1917. Libération du cubitus par incision le long du bord interne de l'avant-bras, du radius, par incision le long du bord externe. On corrige le décalage puis double ostéosynthèse, et immobilisation en supination forcée.



OBSERVATION XVII

Le 13 novembre la fracture est consolidée. Ablation des plaques.
Le 23 novembre le blessé a récupéré la totalité de ses mouvements et peut-être employé à l'hôpital comme secrétaire aux écritures.

OBSERVATION XVIII

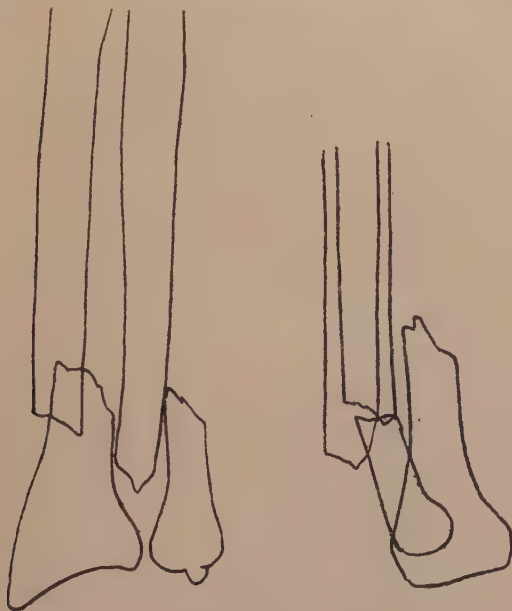
Fracture des deux os de l'avant-bras au tiers inférieur. Cal vicieux. Double ostéotomie et double ostéosynthèse. (Malade présenté à la Société de Chirurgie de Lyon, le 19 mai 1921).

B..., 14 ans $\frac{1}{2}$, entré dans le service de M. Nové-Josserand au mois d'août 1920 pour une fracture des deux os de l'avant-bras, datant d'un mois. Il existe alors une incurvation antérieure de l'avant-bras. Les mouvements de pronation et de supination sont impossibles.

Examen radiographique : chevauchement des fragments sans

enchevêtrement, ni synostose. La continuité de l'espace interosseuse se poursuit mais le fragment supérieur du cubitus y pénètre de 3 cent. et l'occupe dans toute sa largeur.

Intervention le 14 août 1921. Incision dorsale, le malade étant



OBSERVATION XVIII

couché sur l'abdomen. Libération et nettoyage minutieux des fragments.

Réduction suivie d'ostéosynthèse.

Le 20 septembre 1920. La fracture est consolidée, les mouvements de pronation et de supination sont encore un peu limités.

En mai 1921. Restitutio ad integrum.

OBSERVATION XIX

Fracture des deux os de l'avant-bras à la partie moyenne. Consolidation vicieuse. Impotences fonctionnelles.

S..., 23 ans, a eu en septembre 1916 une fracture des deux os de l'avant-bras, fracture fermée. Il a été fait une simple immobilisation en appareil plâtré.

Entre à l'hôpital 101, à Paris, le 28 janvier 1917. Actuellement, il existe une abolition complète des mouvements de pronation et de supination, en outre les deuxième et quatrième doigts sont fléchis et il n'est pas possible au blessé de les relever, même légèrement.

Examen radiographique. Il existe une synostose complète des quatre fragments ; le fragment inférieur du radius déjeté en dedans du supérieur est soudé au fragment supérieur du cubitus lequel est déjeté en dehors vers l'espace interosseux.

Intervention le 26 janvier 1917. Première incision le long du



OBS. XIX

bord interne du bras : ostéotomie du cal du cubitus. Deuxième incision : le long du bord externe : libération des deux fragments du radius d'avec les parties molles environnantes puis section complète du cal radio-cubital avec ablation de toutes les jetées osseuses se trouvant dans l'espace interosseux. Avivement des fragments : on les fixe avec deux plaques de Lambotte.

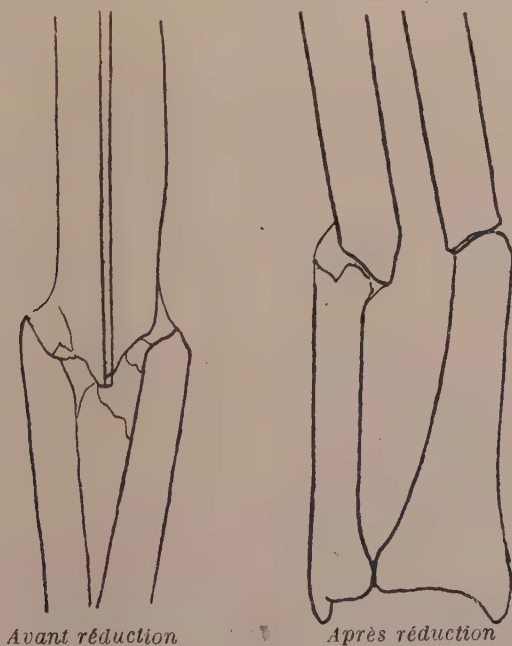
Le 2 avril, la fracture est consolidée. On enlève les plaques.

Le 24 avril, le malade sort, la fracture est bien réduite, mais la pronation et la supination sont encore très limitées.

OBSERVATION XX

Fracture des deux os de l'avant-bras. Synostose. Impotence fonctionnelle. Attitude vicieuse. Ostéotomie et ostéosynthèse ayant donné de bons résultats.

L..., 33 ans. Fracture fermée des deux os de l'avant-bras survenue quatre mois auparavant. Le blessé entre à l'hôpital auxiliaire 101, à Paris, le 28 janvier 1917, pour déformation consécutive ; le plan de la main ne pouvant plus être le même que celui de la partie supérieure de l'avant-bras, mais se trouvant être en rotation de 90° quand celui-ci est en supination. Perte complète des mouvements de pronation et de supination. Une raideur invincible limite considérablement les mouvements de flexion et d'extension de la main et des doigts.



OBS. XX

A l'examen radiographique, les fragments supérieurs rapprochés l'un de l'autre pénètrent dans l'espace interosseux et forment un coin dans les fragments inférieurs.

Intervention 10 février 1917 : incision le long du bord extérieur de l'avant-bras : ostéotomie du cal radial. On trouve le long supinateur en arrière du radius, les tendons sont fléchis cravatant le fragment inférieur. Puis incision interne et ostéotomie du cal cubital. Réduction. Ostéosynthèse, deux plaques.

Le 4 mai, consolidation complète, ablation des deux plaques. On constate le retour de l'intégrité à peu près absolue des mouvements de pronation et de supination.

Les observations rapportées ci-dessus sont au nombre de 20 ; dans toutes il y eut intervention sanglante et, le plus souvent, d'abord ostéotomie.

Quatre se rapportent à d'anciennes fractures de l'extrémité inférieure du radius. Un cas très ancien (obs. I), remontant à plus de quatre ans, était compliqué d'une ankylose totale de l'articulation radio-cubitale inférieure. On préféra faire bénéficier le blessé d'une opération palliative en créant une pseudarthrose sur le cubitus. Dans l'observation II l'ancienneté du cas (4 ans encore), l'échec d'une première tentative de réduction sanglante, l'existence de troubles nerveux amenèrent à pratiquer la résection de la tête cubitale.

Un cas d'éclatement de la tête radicale datant de deux ans, avec synostose radio-cubitale supérieure fut traité de façon palliative par la création d'une pseudarthrose un peu au-dessous.

Six observations concernent des fractures du radius : dans un cas (obs. VI) il y a bien fracture simultanée du cubitus mais on ne s'est inquiété que de la lésion radiale. Il est à remarquer qu'on est intervenu pour des angulations à sommet externe malgré la bénignité relativement réputée de ce genre de déformation. Trois décalages ont été corrigés.

Neuf observations enfin se rapportent à des fractures

doubles : on a traité des chevauchements, mais ils s'accompagnaient toujours d'un certain degré d'angulation. Un cas de décalage double (obs. XVII) traité après deux mois a donné le meilleur résultat fonctionnel. L'ostéosynthèse pratiquée dans la plupart des cas n'a pas toujours empêché la déformation de se reproduire en partie (obs. XVI).

Les résultats obtenus ont toujours été d'autant plus favorables que l'intervention a eu lieu à une date plus rapprochée de l'accident. Les observations XVII et XVIII montrent des cas où l'intégrité fonctionnelle fut récupérée tout aussitôt : il ne s'était pas écoulé huit semaines depuis l'accident.

Dans bien des cas, des raideurs articulaires persistaient, soit au coude, soit au poignet. Et le plus souvent les mouvements de pronation et de supination n'ont pu être récupérés en totalité qu'après un traitement mécanothérapique : l'intervention chirurgicale a amorcé alors la guérison.

TRAITEMENT

1° Traitement préventif.

Le cal vicieux doit pouvoir être évité. Il suffit de *réduire* sous anesthésie et *d'immobiliser correctement* la fracture quand elle vient de se produire. La coaptation des fragments doit être exacte.

A ce point de vue, il sera tenu rigoureusement compte des prescriptions édictées par Destot touchant l'attitude du membre : il sera toujours *en supination*.

Trois méthodes d'immobilisation peuvent être employées.

a) Dans le cas de fractures simples, unidiaphysaires ou doubles, on pourrait se contenter, après réduction manuelle, de *l'immobilisation en gouttière plâtrée*. Le bandage circulaire est proscrit ; les « compresses graduées » ne sont plus employées.

Ce premier mode de traitement est presque sûr chez l'enfant.

b) Chez l'adulte, *l'extension continue* pourra être pratiquée de façon courante, notamment dans les fractures diaphysaires doubles et dans les fractures radiales à angulation difficilement réductible. On utilisera soit l'appareil de Judet, soit l'appareil de Destot.

Qu'il ait été fait une immobilisation plâtrée simple ou de l'extension continue, un contrôle radiographique fré-

quent permettra de s'assurer si la consolidation s'effectue régulièrement.

c) On préférera *l'intervention sanglante* dans toute une série de cas « que l'on sait pertinemment devoir donner un résultat mauvais » à la consolidation. Ce sont ces cas dans lesquels la réduction de la fracture par la méthode non sanglante n'a pu être obtenue ou bien ne s'est pas maintenue après avoir été réalisée un moment. La reposi-tion sanglante des fragments pourra être complétée par l'ostéosynthèse.

2° Indications opératoires.

Le cas d'une consolidation vicieuse de fracture *chez l'enfant* a déjà été discuté, il n'y a lieu d'intervenir chez lui que pour des déformations excessives dont il semblera ne devoir jamais s'accommoder.

Chez l'adulte on peut poser en principe que tout cal vicieux doit être traité chirurgicalement. Aucune synostose ne sera ménagée ; tout décalage de plus de 45° sera corrigé ; les angulations seront redressées, surtout celles qui inversent les courbes osseuses normales. Seules, les angulations externes du radius pourront être respectées ; cependant, dans certains cas, elles sont tellement prononcées qu'elles déterminent des troubles graves auxquels il faudra remédier de toute nécessité.

Mais la question peut être étudiée d'un autre point de vue : c'est ainsi qu'on se comportera différemment suivant que le *cal vicieux est récent ou ancien*. Dans le *premier cas*, on interviendra toujours, étant donné qu'on ignore comment le blessé pourra s'accommoder de sa déforma-

tion. En présence d'un cal ancien l'adaptation fonctionnelle qui a pu s'établir, fait qu'il y a des cas d'espèce à discuter. Le rétablissement des mouvements de pronation et de supination importe avant tout. La suppléance qui se fait par l'articulation de l'épaule sera considérée en principe comme insuffisante. En effet elle exige la participation d'un trop grand nombre de muscles à une trop grande distance : ce sont des sujets impotents, malgré tout, qui doivent péniblement s'adapter au maniement des objets les plus simples.

En dehors de l'impotence fonctionnelle il y a parfois aussi des *indications accessoires* à remplir. On peut être amené à intervenir assez tard pour des phénomènes douloureux, persistant par suite du diastasis articulaire ou de compressions nerveuses.

Mais il peut exister des *contr'indications locales* provenant de destructions musculaires étendues, ou de lésions nerveuses anciennes, indépendantes de la formation du cal. Une intervention dans ces conditions aurait un résultat trop compromis.

3° Traitement curatif.

Il y a lieu de considérer isolément les lésions diaphysaires et les lésions articulaires.

A. *Les cals vicieux portant sur les diaphyses* devront être traités de telle sorte que soient rétablis l'espace interosseux, les courbures normales de chacun des os, les axes réguliers frontal, sagittal et horizontal.

On étudiera la correction des cals dont la caractéristique est d'être avant tout déformants, puis celle des cals interosseux.

a) Il convient de rappeler, à propos des **cals déformants** les diverses opinions qui ont été émises au sujet de la méthode à employer.

Les cals déformants sont justiciables soit de *l'ostéotomie*, soit de *l'ostéoclasie*. Avant 1875, l'une et l'autre méthode avaient été peu employées. On comptait trois ostéotomies pour cals vicieux de l'avant-bras (Gardeil, Hill, Guterbock) ; Gurll rapporte quatre ostéoclasies. La thèse de Gaugolphe (1882), qui traite de l'ostéotomie dans les cals vicieux, ne comporte aucun développement pour les cas de l'avant-bras. A la Société de Chirurgie de Paris (1884), Bouilly parle en faveur de l'ostéotomie : son exposé rallie tous les suffrages. Peu après (1885), Duplay publie une relation sur trois cas de difformités, spontanées ou traumatiques du membre supérieur, traités par l'ostéotomie. Un cas notamment se rapportait à une consolidation vicieuse chez un enfant de 12 ans. Robin, au contraire faisait valoir les avantages de l'ostéoclasie dans les mauvais cas d'ancienne fracture de l'extrémité inférieure du radius. Enfin Ollier développait dans son *Traité des Résections* des considérations touchant les interventions sanglantes (ostéotomie, résection) dans les difformités traumatiques de l'avant-bras.

Depuis lors, on a pratiqué plus d'ostéotomies que d'ostéoclasies. Toutefois Destot marquait ses préférences pour l'ostéoclasie en raison de sa facilité, et de la rapidité de la consolidation qui lui fait suite. Il reprochait à l'ostéotomie de faire une fracture ouverte. Il imagina une pince spéciale à ostéoclasie pour l'avant-bras. Cette pince, ostéoclaste doux, permettait d'opérer en deux temps sur chacun des deux os. Destot rapporta deux cas, brillamment trai-

tés par l'ostéoclasie, dans lesquels la consolidation s'effectua rapidement.

1° *L'ostéoclasie* pourrait être réservée encore aujourd'hui aux cas de consolidation récente, cas observés six semaines environ après la fracture. Le cal n'étant pas très dur, l'ostéoclasie devient une méthode de choix. C'était ainsi que Dupuytren était partisan de cette méthode à la période de consolidation qu'il avait décrite comme étant celle de la formation du « cal provisoire ».

En outre, chez l'enfant de moins de 10 ans, l'ostéoclasie pourra avoir des résultats favorables, même pour corriger de mauvaises consolidations datant d'un an ou deux.

L'intervention pourra être manuelle chez l'enfant ou dans les tout premiers jours de la consolidation chez l'adulte ; mais elle sera le plus souvent instrumentale.

La seule contr'indication à l'ostéoclasie qu'on pourrait être amené à pratiquer, dans les conditions précisées ci-dessus, est le cas de phénomènes douloureux ou paralytiques traduisant une compression nerveuse.

On a reproché d'autre part à l'ostéoclasie de l'extrémité inférieure du radius d'être faite sur un segment osseux trop court, d'être imprécise pour cela ; de nécessiter d'énergiques efforts à la suite desquels pourraient se produire des hématomes diffus.

2° *L'ostéotomie* a sur l'ostéoclasie les avantages d'une opération mieux ordonnée et plus précise. Elle peut s'appliquer aux cas les plus anciens. Elle permet de rétablir en cours d'intervention les rapports normaux des muscles et des nerfs. Elle seule permet une réduction parfaite des fragments.

La technique opératoire est simple : sans entrer dans les détails de l'intervention, on se contentera d'indiquer quelles peuvent être les voies d'abord. La voie régulière et classique est la voie antérieure : mais les incisions médianes seront prohibées, elles exposeraient à un clivage trop grand de parties molles. On utilisera donc les voies latérales : latérale interne pour le cubitus, latérale externe pour le radius. On arrivera, de la sorte, à ménager le plus grand nombre de muscles : d'ailleurs, à la partie inférieure de l'avant-bras, ils sont devenus tendineux et ménagent entre eux des interstices permettant un abord assez facile du plan osseux. Mais, plus haut, les masses musculaires charnues peuvent devenir gênantes. Aussi bien, MM. Cotte et Santy tendent-ils à intervenir par des incisions latérales pratiquées sur *le dos de l'avant-bras*, le blessé étant couché sur l'abdomen. Cette voie d'abord est utilisable quel que soit le siège du cal vicieux. La découverte du plan osseux est tout à fait aisée dans les tiers moyen et inférieur, les muscles et tendons peuvent être ménagés facilement. Les insertions des muscles pronateurs qui se font à la face antérieure ne sont point endommagées. On ne pourrait éprouver quelques difficultés à retrouver le plan osseux qu'au tiers supérieur de l'avant-bras : il y est recouvert par la masse des muscles épicondyliens. Toutefois on arrivera à avoir accès sur le radius en suivant un espace intermusculaire.

Si l'on avait d'autre part à corriger une déformation de *l'extrémité inférieure du radius*, deux voies d'accès différentes pourraient être utilisées. Duplay conseillait d'aborder l'os par sa face palmaire, pour ménager les gouttières ostéo-fibreuses de la face dorsale ; il préconisait

l'incision en dehors du tendon du grand palmaire comme pour la ligature de la radiale : vaisseaux et tendons étaient ensuite réclinés de part et d'autre. Hennequin était partisan d'inciser sur le bord postéro-externe du radius, en passant entre le tendon long extenseur et les tendons court extenseur et long abducteur du pouce.

L'ostéotomie doit reproduire la fracture ; elle doit porter sur le cal lui-même, ce sera *l'ostéotomie du cal* à laquelle on a reproché, il est vrai, de déterminer un réveil subit et violent de l'infection quand la fracture avait été ouverte. Mais ces reproches ne paraissent guère justifiés.

Dans les *cas récents* la disjonction des fragments vicieusement consolidés est facile : le trait de fracture est vite retrouvé ; on devra en ménager les irrégularités qui, en se correspondant et en s'engrenant, faciliteront le maintien de la réduction. Dans les *cas anciens*, l'ostéotomie du cal pourra être *linéaire* ou *cunéiforme*. L'ostéotomie linéaire transversale sera réservée en principe aux cas de décalage purs. L'ostéotomie linéaire oblique sera pratiquée dans les cas avec angulation : le trait suit alors la bissectrice de l'angle. Dans ce cas le redressement devient possible et la tige osseuse retrouve un peu de sa longueur. On réalise ainsi en quelque sorte l'ostéotomie « longitudinale » préconisée par Ollier. On peut faire glisser les deux fragments l'un sur l'autre pour essayer d'allonger l'os le plus court. L'ostéotomie cunéiforme pourra être indiquée dans les angulations assez aiguës : le redressement est ainsi obtenu par la résection du coin saillant, mais il peut en résulter un léger raccourcissement du levier osseux.

Toutefois, si le foyer de fracture n'était pas abordable

facilement, *l'ostéotomie à distance* pourrait être pratiquée. Leriche la conseille dans les angulations internes du radius. Elle devra porter sur le fragment inférieur.

On s'appliquera à rendre aux leviers osseux leur longueur primitive. Or, la plupart des cals déformants créent déjà du raccourcissement. C'est pourquoi, on évitera, dans ce cas, de faire une trop large excision du cal qui équivaldrait à une résection diaphysaire. On ne devra pas, non plus, pratiquer plus haut ou plus bas une résection diaphysaire vraie, en vue de substituer une déformation correctrice à la déformation produite par le cal. Mais, l'ostéotomie faite, il est possible que l'un des deux os reste sensiblement plus court que l'autre. C'est alors que peut se trouver indiquée l'opportunité d'une résection diaphysaire sur l'os resté le plus long. Margary avait déjà tenté une résection partielle du cubitus pour corriger une déformation radiale. La préoccupation constante doit être d'assurer le mieux possible la parfaite correspondance des surfaces articulaires.

On se sera déjà préoccupé du dégagement des parties molles, muscles, nerfs, dont la libération aura paru nécessaire. Puis les fragments seront parés, juxtaposés très exactement suivant les axes réguliers, frontal, sagittal, horizontal. Le plus souvent, il y aura lieu de procéder à une ostéosynthèse, à moins que l'engrènement parfait des fragments ne semble devoir assurer suffisamment leur coaptation.

L'immobilisation plâtrée sera faite en demi-flexion et

en supination. Elle sera surveillée en vue de prévenir toute déformation ultérieure.

b) *Les synostoses interdiaphysaires* représentent la plupart des cals interosseux proprement dits. Elles existent rarement seules. Il s'y associe le plus souvent, à un degré quelconque, un déplacement des fragments osseux. Leur traitement consiste d'abord dans la séparation des deux diaphyses par l'excision du cal ; puis il y aura lieu de juxtaposer après ostéotomie les fragments correspondants.

Quand elles siègent au tiers supérieur de l'avant-bras, elles sont d'un abord très malaisé. On est gêné par la présence des nerfs moteurs du radial. Déjà, Morestin avait préconisé la voie postérieure dans un cas de synostose congénitale. Jouon la recommande également. Dans ce cas il s'agit de repérer le bord inférieur du court supinateur d'où, entre les deux diaphyses, s'échappe le nerf radial.

On devra se préoccuper en excisant un cal interosseux de ménager les muscles et les nerfs qu'il pourrait inclure. D'autre part la principale complication à prévoir est la production d'un cal rétablissant la soudure. De larges pertes de substance osseuse pourraient permettre de l'éviter. L'interposition musculaire entre les deux os est plus sûre.

B. *Les lésions des régions articulaires* réaliseront le plus souvent le type de la synostose ; mais il y a lieu d'envisager, en outre, les désordres produits par une consolidation vicieuse de diaphyse.

1° En principe, les **synostoses** articulaires paraissent comporter, surtout quand elles sont invétérées, la résection

d'une des extrémités osseuses. *Au poignet*, la résection de l'extrémité inférieure du radius semble un procédé dangereux, capable de compromettre gravement le fonctionnement et la solidité du poignet, Destot n'en était guère partisan, même quand il y avait des lésions carpiennes. C'est donc la résection de l'extrémité inférieure du cubitus qui s'impose. Pratiquée pour la première fois par Lesser et Lauenstein, elle leur donna deux succès dans des ankyloses radio-cubitales. Kirmisson en eut aussi de bons résultats. A la suite de cette résection on n'observe point la déviation en dedans de l'axe de la main : le poignet est à peine déformé. Les mouvements gardent la plus grande partie de leur force et toute leur amplitude.

Seule, une ankylose radio-cubitale due à une fracture du pan interne du radius pourrait être traitée avantageusement par la résection de ce fragment radial.

Au coude, la résection secondaire de la tête radiale a été pratiquée également avec succès. On devra se préoccuper de ménager alors l'insertion du biceps, muscle fléchisseur et supinateur puissant. A la suite d'une résection plus ou moins étendue de la tête radiale il peut s'ensuivre une légère déviation en valgus de l'avant-bras : mais elle n'est guère incommodante. Toutefois, cette intervention peut se heurter à des difficultés : les risques de léser le nerf radial sont réels.

M. Cotte a préféré tenter au poignet et au coude des opérations palliatives. Il a réalisé une pseudarthrose par la résection d'un segment épiphysaire à 3 ou 4 cent. au-delà des surfaces articulaires. La résection portait ainsi sur le cubitus pour le poignet, sur le radius pour le coude.

Les synostoses articulaires ont été ainsi respectées. Les résultats fonctionnels, acquis dès les premiers jours, ont paru satisfaisants : les mouvements passifs de rotation antibrachiale ont été immédiatement recouvrés. Les mouvements actifs eux-mêmes ont reparu progressivement. Un des deux malades assure aujourd'hui de l'intégrité à peu près absolue de ses mouvements (obs. V). L'autre (obs. I) a récupéré ses mouvements dans la moitié de leur étendue.

2° *Les autres désordres articulaires* sont surtout des dislocations, des luxations déterminées par la consolidation vicieuse, à distance d'une diaphyse. Le traitement logique consiste d'abord dans une tentative de correction de la lésion articulaire, en agissant sur le cal vicieux lui-même. Si la correction est insuffisante, si des troubles graves résultent de la luxation (obs. II, compression du médian) il y aura intérêt à pratiquer la résection de l'épiphyse (Gérard-Marchant).

Tel est le cas d'anciennes fractures du cubitus s'accompagnant de luxation de la tête radiale. La résection de celle-ci reste souvent la dernière ressource dont on dispose, chez l'adulte tout au moins. Tel est le cas aussi de luxations très prononcées de la tête du cubitus compliquant une ancienne fracture du radius.

4° Suites opératoires.

Le temps régulier d'immobilisation étant passé, on s'appliquera à instituer le plus tôt possible un traitement mécanothérapique. Cette mobilisation de l'avant-

bras sera persévérante, énergique : elle exigera des efforts continus, d'où sera exclue toute brusquerie.

On saura que le retour à l'intégrité fonctionnelle sera lent, progressif, d'autant plus lent que le cal vicieux aura été plus ancien.

CONCLUSIONS

I. — Le traitement préventif des cals vicieux de l'avant-bras consiste dans une immobilisation correcte de la fracture dès qu'elle s'est produite ; l'intervention sanglante précoce pourra être ainsi pratiquée, dans certains cas, afin d'assurer une meilleure coaptation des fragments.

II. — Les consolidations vicieuses des fractures de l'avant-bras présentent divers types anatomo-cliniques, suivant que la fracture est diaphysaire ou épiphysaire, suivant que le cal réalise une synostose ou détermine un déplacement. Le caractère commun de tous les cals vicieux est d'entraîner des troubles de rotation de l'avant-bras.

III. — Le pronostic sera d'autant plus grave que la suppression des mouvements sera plus complète ; la limitation de la supination sera plus incommode que celle de la pronation. En vue du pronostic immédiat et ultérieur il sera tenu compte de l'état des articulations et de la musculature, de l'âge du blessé, les enfants pouvant s'accommoder parfois de déformations assez sérieuses.

IV. — En présence d'un cal vicieux ces indications opératoires sont formelles lorsqu'il s'agit d'un adulte ayant soit une synostose, soit un décalage à plus de 45° , soit un cal déformant avec dislocation articulaire.

L'intervention aura pour but parfois de faire cesser des

phénomènes douloureux et toujours de corriger l'impotence fonctionnelle.

Elle sera aussi précoce que possible : chez l'enfant toutefois on pourrait, sauf le cas de déformations excessives, différer une intervention à laquelle des adaptations fonctionnelles peuvent suppléer.

Si la consolidation vicieuse est ancienne, on s'inquiètera malgré tout de savoir comment le blessé s'y est adapté.

Il n'existe de contr'indication précise que du fait de troubles trophiques très accusés.

V. — La préférence sera donnée dans presque tous les cas, à l'intervention sanglante, plus nette, plus précise.

L'ostéoclasie manuelle ou instrumentale ne peut être pratiquée que pour des déformations peu prononcées et récentes ; elle peut trouver son emploi chez l'enfant.

Pour les diaphyses, l'ostéotomie du cal est la méthode de choix ; la fracture pourra être ainsi reproduite, et les fragments libérés pourront être placés en bonne position. La résection d'une partie de la tige osseuse ne trouve que des applications exceptionnelles.

Dans les cas de synostoses articulaires on tendra plutôt, surtout si le cas est ancien, à réaliser une pseudarthrose dans le voisinage, s'il s'agit de récupérer les seuls mouvements de rotation.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
NOVÉ-JOSSERAND.

Vu :
LE DOYEN,
Jean LÉPINE.

Vu et permis d'imprimer :
LYON, le 24 juin 1921.
LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTIN et TAVERNIER. — *Fracture du cubitus, à la partie supérieure, avec luxation de la tête radiale.* Société de Chirurgie de Lyon, 1^{er} décembre 1904. Lyon Méd., 1905, p. 27.
- BÉRARD. — *Indications et résultats du traitement sanglant dans les fractures fermées et récentes des membres. VI. Fractures diaphysaires de l'avant-bras.* P. 756. Rapport au Congrès français de chirurgie, 1911.
- BINET. — *Du sort des muscles pronateurs dans la rétraction ischémique du membre supérieur.* Revue d'orthopédie, 1912, p. 151.
- BOSQUETTE. — *De la perte des mouvements de pronation et de supination dans les traumatismes des os de l'avant-bras.* Th. de Lyon, 07-08.
- BOUILLY. — *Traitement des consolidations vicieuses des fractures de l'extrémité inférieure du radius.* Bullet. Société de Chirurgie de Paris, 1884, p. 405.
- CAMPELON. — *Du redressement des membres par l'ostéotomie.* Th. d'Agrégation, 1883.
- CANTENOT. — *Contribution à l'étude des fractures entraînant la perte des mouvements de pronation et de supination.* Th. Lyon, 1904-1905.
- COTTE. — *Perte des mouvements de pronation et de supination par immobilisation en demi-pronation. Ostéotomie secondaire.* Bulletin Société Chir. de Paris, 14 février 1917, p. 486.
- DELBET. — *Méthode de traitement des fractures.*
- DELORE et LERICHE. — *De la perte des mouvements de pronation et de supination dans les fractures du radius.* Société nat. de Méd. de Lyon, janvier 1906, Lyon Médical, t. I, 1906, p. 221.
- DESTOT. — *Impotence fonctionnelle consécutive aux fractures du radius.* Lyon Médical, 1902, I. 227.

- DESTOT. — *Des fractures de la tête du radius*. Société Chirurgie. Lyon, 12 novembre 1903. Lyon Méd. II, 920.
- DESTOT. — *De la perte des mouvements de pronation et de supination dans les fractures du radius*. Société Chirurgie, Lyon 30 novembre. Lyon Méd., 1905, II, p. 1.111.
- DESTOT. — *De la perte des mouvements de pronation et de supination*. Soc. Nat. Méd. de Lyon, novembre. Lyon Méd., 1908, II, p. 1.140.
- DESTOT. — *Sur les fractures de l'avant-bras*. Société de Chir. de Lyon, mars. Lyon Chirurgical, 1911, p. 631.
- DESTOT. — *Fracture ancienne du radius*. Soc. Chir. Lyon, février. Lyon Médical, 1912. I, p. 979.
- DESTOT. — *Pronation et supination de l'avant-bras dans les lésions traumatiques*. Presse Médicale 1913 p. 41.
- DESTOT. — *Thèses de Bosquette. Cantenot. La Mouche*.
- DUJARIER. — *Cal vicieux du radius avec impotence fonctionnelle*. Société Chirurgie de Paris, 30 juillet 1919.
- DUMAS. — *Contribution à l'étude du pronostic et du traitement des fractures des deux os de l'avant-bras*. Th., Paris, 1911-12.
- DUPLAY. — *De l'ostéotomie linéaire du radius pour remédier aux difformités soit spontanées, soit traumatiques*. Archives générales de Médecine, 1885, p. 385.
- DUPRAT. — *Du traitement opératoire des fractures de l'avant-bras*. Th., Paris 1906.
- ECOT. — *Deux cas de traumatisme du poignet*. Soc. de Chirurgie de Lyon, mars. Lyon Méd., 1906, I. p. 1.074.
- ECOT. — *A propos des fausses entorses du poignet*. Soc. de Chir. de Lyon, avril. Lyon Méd., 1906, I. p. 1.125.
- FAGUIN. — *Du traitement sanglant dans les fractures diaphysaires de l'avant-bras. Indications opératoires*.
- FRÈRE. — *Des troubles nerveux déterminés par les cals exubérants du membre supérieur*. Th., Paris, 1896-1897.
- GAYET. — *Fracture double de l'avant-bras. Cal vicieux. Résection du cal*. Soc. Chir. de Lyon, juillet. Lyon Méd., 1906, II, page 793.
- GAYET. — *Fracture des deux os de l'avant-bras. Ostéotomie et ostéosynthèse*. Société médico-Chirurg. militaire, 14^e région, janvier 1919. Lyon Méd., 1920, p. 137.

- GAZET. — *Fracture de l'extrémité supérieure du radius*. T., Lyon, 1902-1903.
- GÉRARD-MARCHANT. — *Revue d'orthopédie*, 1894.
- HAMILTON. — *Fractures and dislocations*.
- JEANNE. — *Déformations et troubles fonctionnels de la supination à la suite des fractures de l'avant-bras Traitement préventif et curatif*. Congrès français de Chirurgie, 1911, p. 901.
- JEANNE et MOUCHET. — *Les lésions traumatiques fermées du poignet (fractures de l'extrémité inférieure du radius : complications)*. Congrès de Chir. de Paris, 1919, p. 91.
- JOUON. — *Traitement opératoire des cals interosseux de l'avant-bras*.
- KIRMISSON. — *Difformités acquises*, p. 616 et s.
- LA MOUCHE. — *Des fractures de la diaphyse du radius de cause indirecte*. Th., Lyon, 1898.
- LATARJET et GAZET. — *Contribution à l'étude des fractures de l'extrémité supérieure du radius chez l'adulte*.
- LAUENSTEIN. — *Réséction du cubitus pour soudure des deux os dans une fracture du poignet*. Centralblatt für Chir., 1887, p. 265.
- LECLERC. — *Compression du nerf médian par un cal exubérant*. Th., Paris, 1884.
- LERICHE. — *Traitement des fractures : I articulaires, II diaphysaires*.
- LESSER. — *Réséction pour soudure des deux os dans une fracture du poignet*. Centralblatt für Chir., 1887, p. 433.
- MASMONTEIL. — *Des fractures diaphysaires de l'avant-bras* Th. de Paris, 1917.
- MASMONTEIL. — *Examen radiologique des fractures diaphysaires de l'avant-bras*. Journal de Radiologie, 1916-17, p. 704.
- MASMONTEIL. — *Limitation ou suppression de la rotation antibrachiale à la suite de fractures de l'avant-bras*. Revue de Chir., 1917, t. I, p. 37.
- MASMONTEIL. — *Recherches sur l'anatomie et la physiologie de l'avant-bras* Revue de Chir., 1918, p. 506.
- MASMONTEIL. — *Le décalage du cubitus*. Presse Médicale. 1918, p. 170.

- MASMONTEIL. — *Cal vicieux des deux os de l'avant-bras : double décalage radial et cubital.* Bulletin Société Chirurgie, Paris, juillet 1919, p. 1.150.
- MOUCHET. — *Fracture des deux os de l'avant-bras, partie inférieure, interposition entre les deux os du fragment cubital : gêne de la supination.* Gazette hebdom. de médecine et de chirurgie, 1898, p. 991.
- MOUCHET. — *Les fractures du col du radius.* Revue de Chirurgie, 1900. Obs. IX, X, XI, p. 618.
- MOUCHET. — *Cals vicieux de l'extrémité inférieure du radius dans Chirurgie réparatrice et Orthopédique*, II, p. 153.
- NUGUET. — *Du traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius vicieusement consolidées.* Th., Lyon, 1885.
- OLLIER. — *Traité des résection*, II, p. 433 et s.
- PENOT. — *Contribution à l'étude des fractures vicieusement consolidées de l'extrémité inférieure du radius.* Th., Paris, 1907-08.
- PERRIN. — *Les fractures du cubitus accompagnées de luxation de l'extrémité supérieure du radius.* Th., Paris, 1908-09.
- PIQUET. — *Fractures de l'avant-bras et consolidation vicieuse.* Th., Paris, 1897-98.
- RABOURDIN. — *Les fractures de la tête du radius et leur traitement chirurgical.* Th., Paris, 1910.
- RICARD et DEMOULIN. — *Article Fractures du Traité de Chirurgie de Duplay et Reclus.* T. II.
- ROBIN. — *Ostéoclasie dans un cas de fracture du radius.* Soc. de Sc. Méd. de Lyon, 1885-86.
- ROTTENSTEIN. — *Cals vicieux de l'avant-bras.* Chirurgie réparatrice et orthopédique, II, p. 110.
- TANTON. — *Fractures : IV. Nouveau Traité de Chirurgie de Le Dentu-Delbet.*
- TANTON. — *Fracture de Pouteau, compliquée de paralysie du médian.* Bulletin Société Chir. de Paris, décembre 1915, p. 2.250.
- VALLAS. — *Ostéotomie pour fracture de l'extrémité inférieure du radius (décalage).* Société Chir. de Lyon, octobre 1909. Lyon Méd., 1910, I. 702.
- VINCENT et VIGNARD. — *Perte des mouvements de pronation à la*

suite de la fracture de l'extrémité inférieure du cubitus. Société des Sciences Méd. de Lyon, novembre 1910. Lyon Médical, 1911, p. 753.

VION-DELPHIN. — *Contribution à l'étude des mouvements de pronation et de supination* Th., Lyon 07-08

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	7
CHAPITRE I. — Fonctionnement de l'avant-bras	11
CHAPITRE II. — Etude clinique	27
1. Variétés anatomo-cliniques	27
2. Diagnostic	39
CHAPITRE III. — Pronostic	42
CHAPITRE IV. — Observations	50
CHAPITRE V. — Traitement	74
